

**EINSATZANALYSE SCHWERSTER NOTFÄLLE
DES HUBSCHRAUBEREINSATZDIENSTES MÜNCHEN
IM JAHRE 1982**

Stefan Mayer-Voigt

*Diss
München
1985*

Aus der Luftrettungsstation Christoph 1 in München
Leitender Hubschrauberarzt Dr. Erwin Stolpe
am Städtischen Krankenhaus München - Harlaching
Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität München
Ärztl. Direktor und Chefarzt der chirurgischen Abteilung
Dr. H. Steinkohl
vormals Prof. Dr. E. Kugel

"EINSATZANALYSE SCHWERSTER NOTFÄLLE DES
HUBSCHRAUBERRETTUNGSDIENSTES MÜNCHEN IM JAHRE 1982"

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwigs - Maximilians - Universität zu München

vorgelegt von

Stefan Mayer - Voigt

aus

München

1985

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter.....Prof.Dr.E. Kugel.....

Mitberichterstatter.....Prof.Dr. Spann.....

Dekan.....Prof.Dr. Spann.....

Tag der mündlichen Prüfung.....5.12.1985.....

INHALTSVERZEICHNIS:

Aufbau des Lutrettungsdienstes in München	1
Ausrüstung und Einsatzspektrum	5
Gesamteinsatzzahlen in München 1970 - 1982	6
NACA - Tabelle	8
Einteilung nach dem Schweregrad des medizinischen Notfalles	10
Aufteilung der Einsätze in München und der BRD 1982 in Schweregraden nach NACA	12
Einteilung der Einsätze nach Einsatzarten	12
Ursachen, die zur Anforderung des RTH geführt haben	13
Entfernung des Einsatzortes vom RTH-Standort	17
Durchschnittl. Anflugzeit des Hubschraubers	19
Landeplatz am Notfallort	20
Anwesenheit am Notfallort beim Eintreffen des RTH	22
Zustand des Patienten beim Eintreffen des RTH	24
Verletzungsmuster bei Unfällen	26
Therapeutische Maßnahmen am Notfallort	31
Reanimationsversuche	34
Transportmaßnahmen während des Fluges	35
Angeflogenes Ziel - Krankenhaus	37
Alter der Patienten, die mit dem RTH transportiert wurden	39
Tageszeitliche Häufung der mit dem RTH versorgten Verkehrsunfälle	40
Jahreszeitliche Häufung der versorgten Verkehrsunfälle	42
Diskussion	43
Zusammenfassung	51
Literatur	54



Digitized by the Internet Archive
in 2026

"EINSATZANALYSE SCHWERSTER NOTFÄLLE DES
HUBSCHRAUBERRETTUNGSDIENSTES MÜNCHEN
IM JAHR 1982"

Während in früheren Jahren die Primärversorgung von Notfallpatienten vorwiegend erst in den Krankenhäusern stattgefunden hatte und die Aufgabe der Rettungsdienste in erster Linie im schnellen Antransport des Patienten vom Notfallort gesehen wurde, änderte sich vor ca. 15 Jahren die Konzeption der Notfallversorgung von Grund auf. Als man erkannt hatte, welchen Einfluß das therapiefreie Intervall zwischen dem Eintritt des medizinischen Notfalls und dem Beginn ärztlichen Handelns auf die Prognose des Betroffenen ausübt, gingen alle Bestrebungen dahin, dieses Intervall zu verkürzen, d.h. den Arzt mit der entsprechenden Versorgungseinheit (z.B. Notarztwagen) schnellst möglich zum Patienten zu bringen (41, 48, 49, 52, 54).

Bereits Anfang der 60er Jahre hatten die amerikanischen Streitkräfte in Korea und Vietnam positive Erfahrungen mit dem Einsatz von Hubschraubern zur Rettung verwundeter Soldaten gemacht. (15, 22, 44). Im Rahmen der Umgestaltung der Grundkonzeption des Rettungsdienstes wurde auch in der Bundesrepublik Deutschland der Ruf nach dem Hubschrauber als zusätzliches Rettungsmittel laut, insbesondere weil dieser ohne Behinderung durch örtliche Gegebenheiten wie Staus auf den Straßen, unzugängliches Gelände o.ä. auf kürzestem Wege die Notfallstelle erreichen kann. Zusätzlich ist es nur mit dem Rettungshubschrauber möglich, den notfallmedizinisch versorgten Patienten in wenigen Minuten in diejenige Spezialklinik zu fliegen, die zu seiner Weiterversorgung am geeignetsten erscheint (1, 13, 19, 24, 29, 36, 40, 46, 48, 56, 57).

So wurden in den Jahren 1968/69 in Frankfurt, Nürnberg, Mainz und München erste Versuche unternommen, den Rettungshubschrauber in die Kette der bestehenden Rettungsmittel einzugliedern. In München wurde auf Anregung des ADAC ein Hubschrauber vom Typ Bell 206 A Jet Ranger gechartert, der zunächst lediglich mit zwei Tragen, sowie einem Notfallkoffer für die ärztliche Versorgung ausgerüstet war. Finanziert wurde dieser erste Versuch vom Bundesverkehrsministerium und dem ADAC. Der Standort wurde zunächst am Flughafen München - Riem eingerichtet, später dann wegen organisatorischen Problemen (z.B. Verfügbarkeit der begleitenden Ärzte) an die Klinik rechts der Isar verlegt. Der Hubschrauber hatte nur Pilot und Arzt an Bord; auf einen Rettungssanitäter glaubte man verzichten zu können. Als Aktionsradius wurden damals 100 km angesetzt.

Die Alarmierung erfolgte über die Zentrale des BRK - Kreisverbandes in München, dem Vorläufer der ersten Bayerischen Rettungsstelle.

Nachdem dieser Versuch, bei dem 33 Patienten transportiert und 16 ohne anschließenden Transport am Notfallort ärztlich versorgt worden waren, erfolgreich verlaufen war, leitete wiederum der ADAC auf Initiative des Bundesverkehrsministeriums im November 1960 den ersten unbefristeten Langzeitversuch der Hubschrauberrettung in München ein. Geflogen wurde mit einer vom ADAC gekauften Maschine vom Typ BO 105 C der Fa. Messerschmitt-Bölkow-Blohm (MBB). Finanzierungshilfen gaben das Bundesverkehrsministerium, das Bayer. Staatsministerium des Inneren und die Allianz-Versicherungs-AG. Die Übernahme der Einsatzkosten wurde vom ADAC durch verschiedene

Verträge mit den RVO-Kassen und den privaten Krankenversicherungen sichergestellt. Diesmal war die Maschine am Städtischen Krankenhaus München - Harlaching stationiert. Die Ärzte wurden ebenfalls von dieser Klinik gestellt, außerdem war ein Rettungssanitäter des Bayerischen Roten Kreuzes an Bord. Erstmals wurde die Ausstattung nach den praktischen medizinischen Erfordernissen bei der Versorgung des Patienten während des Fluges konzipiert. (So baute man z.B. einen in Gegenflugrichtung umsetzbaren Sitz für den Arzt ein). Der Einsatzradius wurde aufgrund der Erfahrungen im Vorversuch auf 50 - 70 km verkleinert. (12, 20, 33, 36).

Schon seit vielen Jahren flog die Bundeswehr unabhängig davon im Rahmen ihres sogenannten SAR - Dienstes (search and rescue) unter besonderen Bedingungen im Rahmen der "dringenden Nothilfe" auch zivile Einsätze, die zum Großteil aus Sekundärtransporten von Klinik zu Klinik bestanden. Die Hauptaufgabe dieses SAR - Dienstes ist der im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums durchgeführte Such- und Rettungsdienste für verunfallte Luftfahrzeuge, der nach internationalen Vereinbarungen der ICAO (international civil aeronautical organisation) hier eingerichtet wurde. (15, 30, 34).

Als der ADAC am 17.8.71 durch einen Absturz, bei dem auch der begleitende Arzt ums Leben kam, die Maschine verloren hatte, sicherte das sofortige Einspringen des Bundesinnenministeriums mit einer Bell UH 1 - D durch den Bundesgrenzschutz (BGS) samt Besatzung der Fliegerstaffel Süd die Kontinuität des Versuches. Dieser Hubschrauber flog 4 Monate lang bis zur Neuanschaffung einer Maschine vom Typ BO 105 C.

Nachdem auch dieser zweite Versuch ab 1970 äußerst erfolgreich verlaufen war, sollte der Rettungshubschrauber als feste Institution in den Rettungsdienst integriert werden.

Als im Jahre 1975 auf Grundlage des neugeschaffenen Bayerischen Rettungsdienstgesetzes Rettungszweckverbände zur Durchführung Koordinierung von Rettungsdienstaufgaben geschaffen wurden, wurde der Luftrettungsdienst in München durch diese Einrichtung wahrgenommen.

Dieser Rettungszweckverband übernimmt auch heute noch unter anderem die Aufgaben der Luftrettung und schafft hier die organisatorischen, technischen, medizinischen und personellen Voraussetzungen für den Flugbetrieb der Rettungsstation Christoph 1 in München.

Getragen wird der Verband vom Landkreis und der Landeshauptstadt; die Maschine stellt der Bund (Bundesamt für Zivilschutz), die Piloten kommen vom Bundesgrenzschutz, die Ärzte stellt das Krankenhaus München - Harlaching. Die Sanitäter werden vom BRK speziell ausgebildet und eingesetzt. Die finanziellen Mittel kommen vom Bayer. Staatsministerium des Inneren.

Zu Beginn ein skeptisch beobachteter Modellversuch, stellte die Luftrettung 1982 mit 25 - heute nahezu flächendeckend mit 35 Stationen im gesamten Bundesgebiet eine unverzichtbare Ergänzung zum bodengebundenen Rettungsdienst dar.

Die Akzeptanz dieses Rettungsmittels nahm in den darauffolgenden Jahren sprunghaft zu. Dies beruht einerseits auf den einsatztaktischen Vorteilen, wie z.B. der Tatsache, daß der Rettungs-

hubschrauber ohne Standortanbindung eingesetzt werden und so viele Spezialkliniken von der Notfallstelle aus direkt erreichbar werden, andererseits auch auf den Vorteilen bei der medizinischen Versorgung des Patienten (möglichst früh einsetzenden Erstversorgung und Schocktherapie am Notfallort, Speziallagerung, Fortführen intensivmedizinischer Behandlung während eines Sekundärabtransportes u.a.). So stieg die Zahl der Einsätze mit laufendem Ausbau des deutschen Luftrettungsnetzes von insgesamt 893 im Jahre 1971 auf 20 309 im Jahre 1982.

AUSRÜSTUNG UND EINSATZSPEKTRUM

Die medizinische Ausrüstung ist sowohl mobil als auch stationär einsetzbar. Sie besteht aus 2 Notfallkoffern ("Beatmung" und "Kreislauf"), einem Defibrillator mit EKG - Sichtgerät, einem medizinischen Gerätekasten mit Ampularium , Infusionsbestecken und - lösungen, einer O₂-Anlage mit Flowmeter, einem Beatmungsgerät, einer mobilen Absaugpumpe, einer Vakuummatratze, sowie 2 genormten NATO - Liegen. (15, 30, 34, 57).

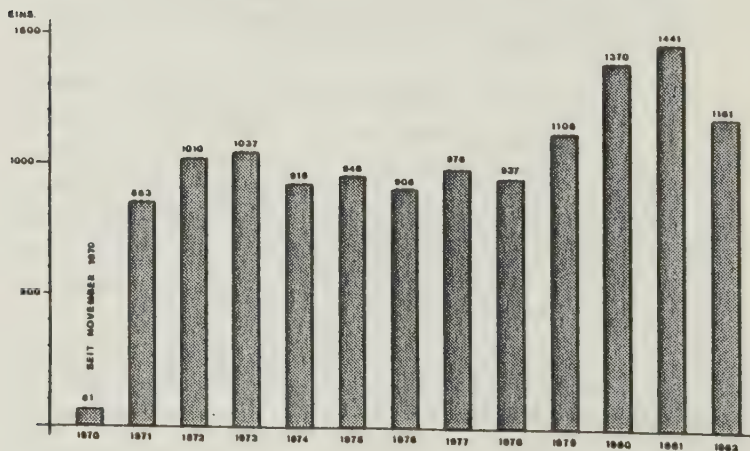
Im Hubschrauber können maximal 2 Patienten gleichzeitig transportiert werden. Die Anforderung des Einsatzes läuft über die Rettungsleitstelle des Bayerischen Roten Kreuzes in München (Tel. 222 666). Die Einsatzzeiten sind von 7.00 Uhr morgens bis Sonnenuntergang. Durchschnittlich 2 Minuten nach Eingang der Alarmierung ist die Maschine startklar. Das Einsatzspektrum gliedert sich in folgende Bereiche:

1. Transport eines Arztes mit geeigneter notfallmedizinischer Ausrüstung zum Unfallort
2. Transport von Patienten vom Notfallort in ein für die Erkrankung oder die Verletzung geeignetes Krankenhaus. (Primärtransport).

3. Verlegung des Patienten von einem in ein anderes Krankenhaus (Sekundärtransport).
4. Transport von dringend erforderlichen Medikamenten, Blutkonserven oder ähnliches.
5. Sondereinsätze wie Evakuierung bei Katastrophen, Antransport medizinischer Spezialisten (z.B. Toxikologe bei Massenvergiftungen o.ä.), in besonderen Fällen auch Suchflüge.

Wie die Einsatzstatistik belegt, stiegen die Einsatzzahlen zunächst sprunghaft an. Um so erstaunlicher ist die Feststellung, daß 1982 erstmals ein Rückgang um 8,4% im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen ist, obwohl die Maschine in diesem Zeitabschnitt immer einsatzbereit war und auch bei Ausfall durch Wartungsarbeiten eine Ersatzmaschine bereitstand. Aufgrund dieser Tatsache wurde vor allem von Seiten derjenigen, die der Luftrettung kritischer gegenüber stehen, die Frage der Effizienz dieses Rettungsmittels laut.

GESAMTEINSATZZAHLEN IN MÜNCHEN, RTH CHRISTOPH 1/1970 - 1982:



Durch eine detaillierte Einsatzanalyse für die Station Christoph 1 in München gerade in diesem "kritischen" Jahr 1982 soll in vorliegender Arbeit der Frage nach der Effizienz nachgegangen werden.

Es bestehen bereits bundesweite ADAC - Statistiken. Diese Arbeit stützt sich erstmals stationsbezogen auf die visuelle Auswertung aller 964 Einsatzprotokolle der 1982 in München tatsächlich durchgeführten Rettungsflüge (ohne Fehleinsätze).

Diese Einsatzprotokolle bestehen aus einem medizinischen, einem flugtechnischen und einem einsatztaktischen Teil. Auf die Auswertung einiger Punkte (insbesondere des flugtechnischen Teils) wurde bewußt verzichtet. Als Schwerpunkt dieser Arbeit wird die Untersuchung der medizinischen Versorgung von lebensbedrohlich erkrankten und verletzten Patienten angesehen. In diesen Fällen zeigt der Hubschraubertransport sicher die höchste Effizienz.

International wurden viele Bestrebungen registriert, bestimmte "Trauma - scores" zu favorisieren. Zum Zeitpunkt der Einführung einer solchen Einteilung war die sogenannte NACA - Tabelle trotz einiger nicht ausreichend exakter Definitionen in der Abstufung am geeignetsten erschienen. Deshalb wurde die Einteilung des Schweregrades des medizinischen Notfalles wie in der gesamten Bundesrepublik auch an der Station Christoph 1 in München nach diesem Stufenschema der NACA (national advisory committee for aeronautics) modifiziert nach Behrens, vorgenommen. Nach dem Vorschlag der NACA werden die bei Unfällen entstandenen Verletzungen, aber auch die internen Notfälle, in 7 Schweregrade eingeteilt, wobei die Schweregrade 1 - 6

für Überlebende gelten, die Stufe 7 für Getötete oder Verstorbene.

In dieser Arbeit wurden die Verletzungsgrade NACA 5 - 7 ausgewertet. Die Indikation für den Hubschraubereinsatz bei NACA 1 - 4 liegt in der einsatztaktischen Überlegenheit dieses Rettungsmittels. (5, 17, 50, 53, 69).

TABELLE 1: NACA - TABELLE (MODIFIZIERT NACH BEHRENS):

SCHWEREGRAD 1

- a) chirurgisch: sehr geringfügige und leichte Verletzungen, Prellungen, Schürfungen.
- b) internist.: nicht akut behandlungsbedürftige Erkrankungen, z.B. flüchtige Hypotonie.

SCHWEREGRAD 2

- a) chirurgisch: mäßig schwere Verletzungen
Weichteilwunden, Finger -, Zehenfraktur,
Distorsionen, multiple Prellungen, Somnolenz
Verbrennungen, Verätzungen 1. Grades unter 30%,
sonstige, entsprechend den Verletzungen mäßig
schwere Notfälle
- b) internist.: keine notärztl. Maßnahmen erforderlich, aber
klinische Diagnose und ggf. Therapie (z.B.
Verd. auf stenokard. Anfall)

SCHWEREGRAD 3

- a) chirurgische: schwere, aber nicht gefährliche Verletzungen
vorwiegend an einem Körperteil mit oder ohne
andere Verletzungen bis Schweregrad 2. Schädel-
prellungen, leichte Commotio, Frakturen, Band-
risse, Prellungen. Verbrennungen und Verätzun-
gen 2. Grades; große Wunden.

Bewußtlosigkeit ohne Komplikationen (oberflächlich bis tief).

Schockstadium 1 entsprechend der Schwere der Verletzungen.

- b) internist.: schwere, nicht lebensgefährliche Erkrankung; notärztliche Maßnahmen erforderlich (z.B. leichter Asthmaanfall).

SCHWEREGRAD 4

- a) chirurgisch: schwere, allein nicht gefährliche Verletzungen mehrerer Körperteile oder multiple an einem Körperteil. Schwere Commotio, Verd. auf Schädelbruch, Frakturen, große, multiple Wunden, Verbrennungen, Verätzungen 3. Grades, Schockstadium 2 entsprechend dem Schweregrad der Verletzung.
- b) internist.: keine akute Lebensgefahr; Entwicklung einer Vitalgefährdung aber nicht ausschließbar. (z.B. Verd. auf Herzinfarkt).

SCHWEREGRAD 5

- a) chirurgisch: schwere, gefährliche Verletzungen vorwiegend an einem Körperteil mit oder andere Verletzungen bis Schweregrad 3 - 4. Hirnkontusionen, Hirndruck, ausgedehnte komplizierte Trümmerfrakturen, Beckenfraktur, Rippenserienfraktur, einfache Organruptur mit Kreislaufstörungen, Querschnitts- und periphere Lähmungen, Verbrennungen, Verätzungen 3. Grades 30%, Schockstadium 3, mechanische Verlegung der Atemwege durch Zurücksinken des Zungengrundes, Fremdkörper im Rachenraum.

- Aspiration, arterielle Schnittverletzungen.
- b) internist.: akute Vitalgefährdung.
(z.B. Herzinfarkt mit Rhythmusstörung, Lungenödem, komatöse Zustände).

SCHWEREGRAD 6

- a) chirurgisch: schwere, gefährliche Verletzungen mehrerer Körperteile oder multiple an einem Körperteil mit oder ohne andere Verletzungen der Schweregrade 3 - 4, schwerste Störung von Atmung und Kreislauf bei Hirnkontusionen, Thoraxverletzungen und multiple Frakturen, Bauchverletzungen und multiple Frakturen, Verbrennungen, Verätzungen 3. Grades über 30%, Lähmung des Atemzentrums, Herz-Kreislaufstillstand.
- b) internist.: akuter Atem- und/oder Kreislaufstillstand.

SCHWEREGRAD 7

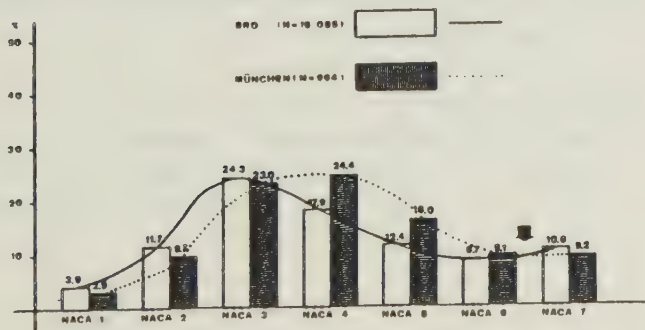
- a) chirurgisch: tödliche Verletzungen
- b) internist.: Töd am Notfallort, auch nach Reanimationsversuch.

EINTEILUNG NACH DEM SCHWEREGRAD DES MEDIZINISCHEN NOTFALLES:

Wertet man sowohl die Einsatzstatistiken von Christoph 1 in München als auch die aller Stationen im gesamten Bundesgebiet nach diesem Stufenschema aus, so zeigt sich, daß in München ca. 3% mehr schwere Notfälle (entspricht den Graden 5, 6 und 7) geflogen werden als in der gesamten BRD, wobei das Einsatzmaximum in München bei NACA 4 (24,4%) liegt, in der Bundesrepublik bei NACA 3 (24,3%).

Die Alarmierung der verschiedenen Rettungsmittel erfolgt über die Leitstelle, wo aufgrund des Meldebildes und anhand eines Indikationskataloges entschieden wird, ob Rettungswagen, Notarztwagen oder Rettungshubschrauber zum Einsatz kommen (27,28,32,48,50). Grundsätzlich ist die Indikation zum Einsatz von Notarztwagen und Rettungshubschrauber identisch, jedoch ist die Hemmschwelle, den aufwendigeren und kostspieligeren Hubschraubereinsatz anzufordern, deutlich höher. Deshalb wird der Hubschrauber nur bei relativ unumstrittener Indikation eingesetzt, während in unsicheren Fällen eher die Tendenz besteht, den Notarztwagen zu alarmieren. Vergleicht man die jeweiligen Schweregrade bei der Anforderung des Hubschraubers in München mit denen in der gesamten Bundesrepublik, so ergibt sich für München eine deutliche Verschiebung der NACA - Verteilungskurve nach rechts. Hier scheint also die Indikation zum Hubschraubereinsatz strenger gestellt zu werden, was auch zur Folge hat, daß der jeweilige Einsatz seltener durch Fehleinsätze blockiert wird. Eine Überschneidung beider Kurven ergibt sich bei NACA 7. Hier wird der Hubschraubereinsatz seltener angefordert als im Bundesdurchschnitt - ein weiteres Zeichen für die strengere Indikationsstellung in München.

AUFTEILUNG DER EINSÄTZE IN MÜNCHEN UND DER BRD 1982 nach NACA:



AUFTEILUNG DER EINSÄTZE IN MÜNCHEN UND DER BRD 1982 nach NACA:

BRD:	NACA 1	3,9%	(632)	
	NACA 2	11,7%	(1 882)	
	NACA 3	24,3%	(3 893)	
	NACA 4	17,9%	(2 871)	
	NACA 5	12,4%	(1 989)	
	NACA 6	8,7%	(1 393)	insgesamt 5 090 (31,7%)
	NACA 7	10,6%	(1 708)	schwere Notfälle
MÜNCHEN:	NACA 1	2,9%	(28)	
	NACA 2	9,7%	(94)	
	NACA 3	23,0%	(222)	
	NACA 4	24,4%	(235)	
	NACA 5	16,0%	(154)	
	NACA 6	9,1%	(88)	insgesamt 313 (34,3%)
	NACA 7	9,2%	(89)	schwere Notfälle

EINTEILUNG DER EINSÄTZE NACH EINSATZARTEN:

Der Anteil an Primäreinsätzen (Transport eines Patienten vom Notfallort in eine Klinik) und Sekundärtransporten (Verlegung eines Patienten von einem in ein anderes Krankenhaus) in München entspricht dem Verhältnis in der gesamten Bundesrepublik. Ungefähr 1/5 der Flüge sind Sekundärtransporte, die restlichen 4/5 Primärtransporte.

PRIMÄRTRANSPORTE:

BRD : 78,8% aller Einsätze (12 657)

München: 77,9% aller Einsätze (757)

SEKUNDÄRTRANSPORTE

BRD : 21,2% aller Einsätze (3 398)

München: 19,1% aller Einsätze (184)

In der weiteren Untersuchung werden nur schwerste Notfälle nach NACA 5 - 7 berücksichtigt.

URSACHEN, DIE ZUR ANFORDERUNG DES RETTUNGSHUBSCHRAUBERS GEFÜHRT HABEN:

In 41,3% und damit am häufigsten wird der Rettungshubschrauber zum Einsatz bei einem Verkehrsunfall angefordert. Dies liegt vor allem in seiner taktischen Überlegenheit gegenüber den bodengebundenen Rettungsmitteln, aber auch am Verletzungsmuster der Verunfallten.

Beim Polytrauma oder Schädel- Hirn -Verletzten ist meistens der unverzügliche Transport in ein, auf die Behandlung dieser Verletzungen spezialisiertes, Schwerpunktkrankenhaus unabdingbar, was durch den Einsatz des Rettungshubschraubers am schnellsten und schonendsten geschehen kann.

Da die Zeit zwischen dem Unfallereignis und dem Einsetzen der primären Erstmaßnahmen (therapiefreies Intervall) die Prognose des Verunfallten unmittelbar beeinflusst, ist es bedeutend effektiver, den Arzt in kürzester Zeit zum Verletzten oder Schwerkranken zu bringen, als nach der Bergung zunächst den Abtransport ins Krankenhaus zu bewerkstelligen. Der Einsatz des Rettungshubschraubers verkürzt diese Zeit auf ein Minimum. (3, 4, 7, 18, 24, 28, 29, 38, 40, 46, 48, 67).

Der nächsthäufige Anforderungsgrund bei NACA 5 und 6 ist mit 30,6% der Sekundärtransport, d.h. die Verlegung eines lebensgefährlich Erkrankten von einer Klinik in eine andere.

Häufig wurde der Patient beim Primärtransport durch einen Rettungswagen oder mit dem Notarzt in die nächstgelegene allgemeine Klinik transportiert, wo sich dann nach ersten diagnostischen Maßnahmen ergab, daß die Leistung einer Spezialklinik erforderlich wurde. Erst zu diesem Transport wurde nun der Rettungshubschrauber angefordert, der in der Lage ist, während der extrem kurzen Transportzeit nahezu das gesamte Spektrum der Intensivmedizin am Patienten zur Anwendung kommen zu lassen, sei es nun Infusion, Beatmung, Narkose, o.ä. (51). Es ist erwiesen, daß bei genauerer und häufigerer Stellung der Indikation zum primären RTH - Transport viel Zeit und Aufwand gespart werden könnte, bis der Patient im spezialisierten Schwerpunkt- Krankenhaus eintrifft.

Bei Schweregrad 7 (Patient verstorben) führen die internistischen Notfälle mit 40,4%, erklärbar aus der großen Häufigkeit kardialer Beteiligung bei Patienten, deren meist hohes Durchschnittsalter allein sich bereits prognostisch ungünstig auswirkt.

Bei nahezu einem Viertel (22,5%) der Notfälle nach NACA 7 liegen Verkehrsunfälle zugrunde, bei 9% Arbeitsunfälle. Sport- und Hausunfälle liegen bei den Schweregraden NACA 5 - 7 insgesamt unter 5%.

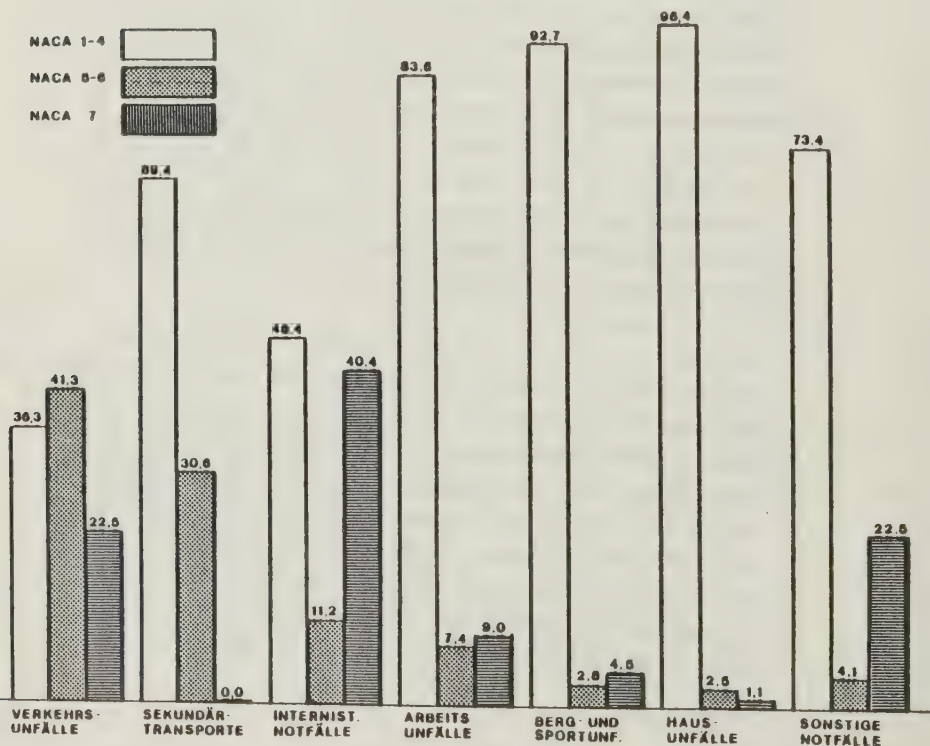
Obwohl der Primärradius der Station Christoph 1 in München auch Berggelände einschließt, wird der Rettungshubschrauber bei Bergunfällen sehr selten gerufen (unter 5%). Dies erklärt sich vor allem daraus, daß die Bergwacht häufiger den parallel bestehenden SAR - Dienst der Bundeswehr anfordert, bei dem in der Regel kein Arzt an Bord ist. Der Grund dafür ist in der Tatsache zu suchen, daß die Bergwacht bei der Rettung im Berggelände den Schwerpunkt in der Bewältigung der technischen Bergung sieht und die medizinische Versorgung des Patienten nachordnet. Mit der Technik der SAR - Hubschrauber ist sie seit langem vertraut, insbesondere bei der Durchführung von Windenbergungen. Im Gegensatz dazu verfügen die Rettungshubschrauber vom Typ BO 105 über keine serienmäßig eingebaute Rettungswinde. Weniger verständlich allerdings wird die Ablehnung dieses Hubschraubertyps, wenn aus Schweizer und österreichischen Statistiken hervorgeht, daß nur bei ca. 4% der Bergeinsätze eine Windenoperation erforderlich ist. Trotzdem trägt die Möglichkeit zur Windenbergung im jüngst in Betrieb genommenen Hubschraubermodell BK 117 in München diesen Überlegungen Rechnung.

Des weiteren ist wohl ein gewisses Revierdenken als Hindernis für den Einsatz des Münchner Rettungshubschraubers verantwortlich, mit dem sich die Bergwacht von den Aktivitäten des ADAC abzugrenzen scheint. Der Quotient an Schwerverletzten dürfte im Gebirge ebenso hoch sein wie auf der Straße, weshalb man die Forderung auch hier aufrecht erhalten muß, den Arzt schnellstmöglich zum Patienten zu bringen, um ihn an der Unfallstelle primär zu therapieren anstatt den Patienten vor der ärztlichen Versorgung durch aufwendige und oft auch langwierige Bergungsaktionen zu gefährden (6,7, 21, 23, 30, 35, 39, 45).

Auffällig ist der hohe Anteil an Notfällen, die sich keiner im Protokoll vorgegebenen Kategorie eindeutig zuordnen lassen. (22,5%). Ursache hierfür ist vor allem die hohe Zahl der vollzogenen Suizidversuche, die in der neuen Fassung der Dokumentationsbögen spezielle Berücksichtigung fanden.

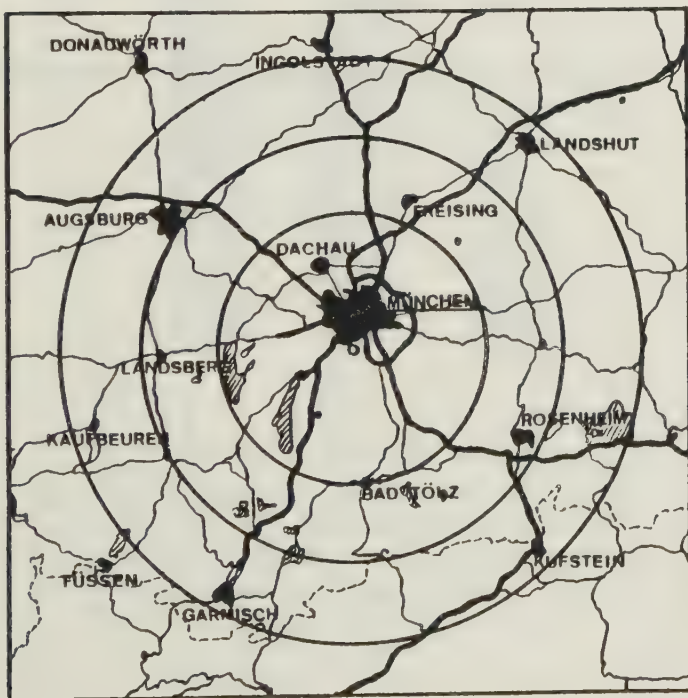
URSACHEN DER ANFORDERUNG BEI SCHWEREN NOTFÄLLEN IN MÜNCHEN 1982:

Im Vergleich NACA 5 und 6 (überlebend) mit NACA 7 (verstorben).



ENTFERNUNG DES EINSATZORTES VOM STANDORT DES HUBSCHRAUBERS:

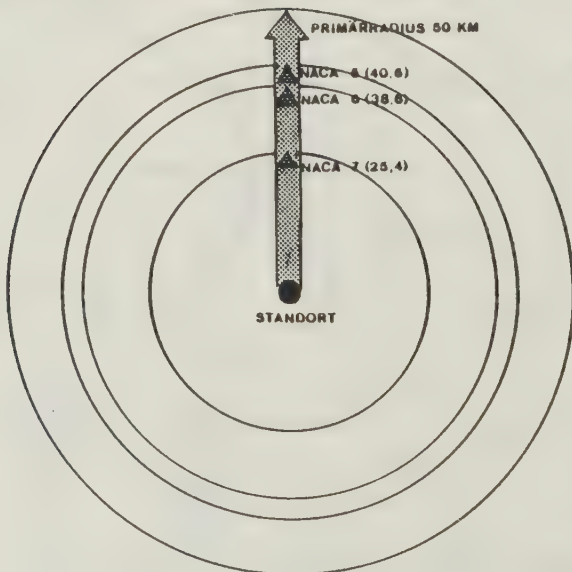
Der Primärradius des Rettungshubschraubers Christoph 1 beträgt ab Standort ca. 50 km, d.h. , er deckt bei Primäreinsätzen eine Kreisfläche mit dem Durchmesser von ungefähr 100 km ab. Bei Folgeeinsätzen, bei denen die Alarmierung nicht ab Standort Krankenhaus, sondern unmittelbar nach der Beendigung des vorausgegangenen Einsatzes noch an der Unfallstelle oder an einem anderen Krankenhaus erfolgt, werden jedoch auch größere Flugstrecken geflogen.



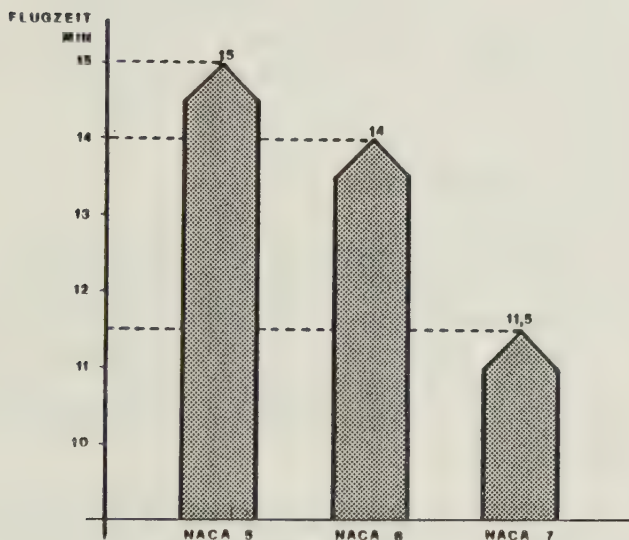
Bezieht man die jeweilige Entfernung vom Standort auf die verschiedenen Schweregrade nach NACA, so läßt sich feststellen, daß die Entfernung des Notfallortes vom Standort mit der Schwere des Notfalles abnimmt. So beträgt sie z.B. bei NACA 5 durchschnittlich 40,6 km, bei NACA 6 ca. 38,6 km und bei NACA 7 sogar nur 25,4 km.

Ebenso verhält es sich mit der Zeit vom Eingang der Notfallmeldung bis zum Eintreffen des Rettungshubschraubers am Notfallort. Beträgt sie bei NACA 5 noch durchschnittlich 15 Minuten, so verkürzt sie sich bei NACA 6 auf 14 Minuten und bei NACA 7 auf 11,5 Minuten.

DURCHSCHNITTliche ENTFERNUNG DES EINSATZORTES VOM HUBSCHRAUBER - STANDORT BEI CHRISTOPH 1 IN MÜNCHEN/ 1982 :



DURCHSCHNITTliche ANFLUGZEIT DES RETTUNGSHUBSCHRAUBERS
CHRISTOPH 1 IN MÜNCHEN 1982 VON DER ALARMIERUNG BIS ZUR
LANDUNG:



Diese Tatsache könnte auf dem Bestreben der Leitstelle beruhen, nur bei Meldebildern mit reeller Rettungschance (also seltener bei NACA 6 und 7) im Fernbereich den Hubschrauber anzufordern während im Nahbereich auch bei ungünstiger Prognose oder gar Todesmeldung noch der RTA eingesetzt wird.

Des weiteren bleibt zu bedenken, daß beim plötzlichen Eintritt des Todes bei einem Patienten im Fernbereich der Hubschraubereinsatz eher abgebrochen wird als im Nahbereich, da die Chance, in kürzester Zeit zur Reanimation an der Notfallstelle einzutreffen mit steigender Entfernung vom Notfallort sinkt. Solch ein Einsatz gilt in der Einsatzstatistik als Fehleinsatz. Im Nahbereich besteht dagegen die Tendenz, den Einsatz trotzdem durchführen zu lassen und die baldige Landung am Notfallort abzuwarten, da hier die Reanimation unter Umständen noch Erfolg bringen kann (7, 24, 25, 37, 50).

LANDEPLATZ AM NOTFALLORT:

Die Beschaffenheit des Landeplatzes am Notfallort ist ein indirekter Indikator für die taktischen Vorzüge des Rettungshubschraubers gegenüber den bodengebundenen Rettungsmitteln in bestimmten Situationen. So sind z.B. Notfallorte in unwegsamem Gelände vom Boden gebundenen Rettungsdienst, entweder garnicht oder nur mit großem technischem und menschlichem Einsatz zu erreichen.

Es zeigt sich, daß in ca. 16,7% der Einsätze wegen der Unzugänglichkeit des Geländes der Notfallort nur vom Rettungshubschrauber erreicht werden konnte. Häufig sind die Landeplätze auf Wiesen und Feldern (ca. 53%), die bevorzugt werden, da sie als sicher gelten auch wenn sie teilweise unmittelbar an einer Straße liegen. Obwohl sich in diesen Fällen die Straßenflächen bzw. Autobahn als Landefläche anbietet, wurde von dieser Möglichkeit nur selten Gebrauch gemacht, da die Polizei zur Landung häufig nur eine Fahrspur sperrt. Dieses Vorgehen birgt die Gefahr in sich, daß wegen fehlender Berücksichtigung des

Rotordurchmessers das Fluggerät durch vorbeifahrende Fahrzeuge, insbesondere LKW's gefährdet wird. Auf diese Weise wurden in der Bundesrepublik bisher schon 8 Hubschrauber beschädigt. Die relativ hohe Landefrequenz in Sport- und Freizeitanlagen (3,9%) beruht auf der Tatsache, daß viele Kliniken in kleinen Ortschaften über keine spezielle Hubschrauberlandefläche verfügen, wogegen fast überall ein Sportplatz zur Verfügung steht. Außerdem ist er häufig mit Flutlicht beleuchtbar, was ihn auch zur Landung bei Dämmerung sehr geeignet macht. Aus diesem Grunde bietet sich der Sportplatz insbesondere zur Übernahme eines Patienten beim Sekundärtransport an. Eine Ausnahme bilden Landungen auf Sportplätzen an Sonn- und Feiertagen, da - wie einige kuriose Beispiele zeigten - der bespielte Platz nur selten zur Hubschrauberlandung bei Patientenübernahme kurzfristig geräumt werden kann.

LANDEPLATZ AM NOTFALLORT:

Wiese, Feld	53,1%
unzugängliches Gelände insgesamt	16,7%
bestehend aus Waldlichtung	1,1%
Flußbett, Seeufer	0,3%
Berggelände	3,5%
Sport- und Freizeitgelände	3,9%
Privat- und Werksgelände	6,2%
Sonstiges	1,7%
Verkehrsflächen insgesamt	10,7%
betehend aus Autobahn	1,5%
Bundesstraße	2,4%
Landstraße	4,0%
Sonstiges	2,8%
Krankenhaus direkt	15,2%

ANWESENHEIT AM NOTFALLORT BEIM EINTREFFEN DES RETTUNGSHUBSCHRAUBERS:

In ca. 47% bei Schweregrad NACA 5 war vor dem Eintreffen des Hubschraubers die Polizei am Notfallort, in ca. 41% zusätzlich der Rettungswagen und 26,6% der Notarztwagen. Dies zeigt, daß in ca. 6% der Einsätze NACA 5 die Polizei allein am Unfallort war, bis der RTH eintraf.

In durchschnittlich 50% der Einsätze war der Rettungswagen anwesend und alarmierte zusätzlich den Rettungshubschrauber, in ca. 19% der Notarztwagen.

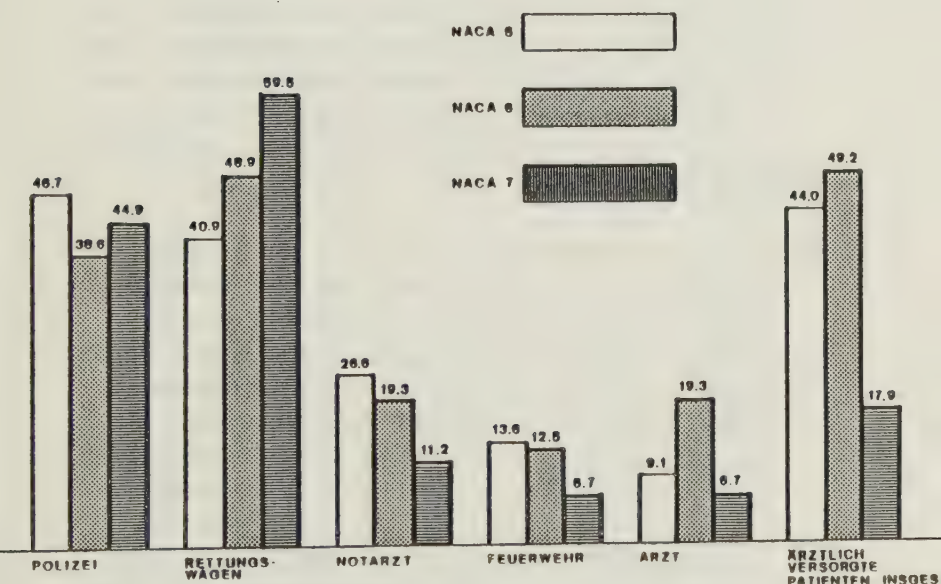
Zählt man die Anwesenheit eines Arztes aus dem Umkreis des Notfallortes mit ca. 11,7% hinzu, kann gefolgert werden, daß in ca. 37% der schwer - bis tödlich bedrohte Patient ärztlich betreut wurde. Trotzdem wurde in allen diesen Fällen der Hubschrauber zusätzlich angefordert, um den qualifizierten und schnellen Transport in eine geeignete Klinik zu sichern.

Nicht zuletzt spielt bei der zusätzlichen Anforderung des Rettungshubschraubers auch das Bestreben des bereits am Notfallort anwesenden Arztes eine Rolle, bei aussichtslos erscheinenden Fällen durch das Hinzuziehen des Rettungshubschraubers eine letzte geringe Chance nicht ungenützt zu lassen. Der Hubschraubereinsatz kann also oft auch als Alibi fungieren, um zu zeigen, daß man alles versucht habe, um den Patienten zu retten.

Auffällig ist, daß bei NACA 7 die ärztliche Versorgung bis zum Eintreffen des Rettungshubschraubers in nur ca. 18% erfolgt

war. Hier scheint die Kausalität umgekehrt zu verlaufen: da primär ärztliche Hilfe nicht möglich war, sanken die Überlebenschancen der Patienten, es kam häufiger zum Herz-Kreislaufversagen und damit zum Tod. (NACA 7). (7, 8, 9, 27).

ANWESENHEIT AM NOTFALLORT BEIM EINTREFFEN DES RETTUNGSHUB:
SCHRAUBERS:



ZUSTAND DES PATIENTEN BEIM EINTREFFEN DES RETTUNGS- HUBSCHRAUBERS:

42,2% (NACA 5) bzw. 59% (NACA 6) der Patienten waren beim Eintreffen des Rettungshubschraubers bewußtlos, 21,6% hatten weite, lichtstarre Pupillen (NACA 6). In allen diesen Fällen ist sofortige Primärtherapie eindeutig indiziert, sei es, um die Atemwege freizuhalten oder mit Reanimationsmaßnahmen zu beginnen (3, 4, 7, 48, 52, 54).

Andererseits wurden ca. 5,5% der später verstorbenen Patienten (NACA 7) bereits benommen oder bewußtlos angetroffen. In allen diesen Fällen konnte nicht einmal die rasch an der Notfallstelle eintreffende Hubschrauberbesatzung trotz intensiver Soforttherapie den Patienten retten. Das soll jedoch keinesfalls bedeuten, daß alle diese Einsätze bei NACA 7 als Fehleinsätze einzustufen sind.

Bei über 50% der Patienten war die Atmung insuffizient (NACA 5 und 6), bei 22,% der Gruppe NACA 6 war bereits ein Atemstillstand eingetreten. Hier konnten also durch sofortige Intubation und Beatmung die Vitalfunktionen erhalten werden. In ca. 5% der Fälle lag bei NACA 5 und 6 eine mechanische Verlegung der Atemwege vor, die durch Absaugung und Bolusentfernung behoben werden konnte. Bei 63,6% NACA 5 und 48,9% NACA 6 bestand beim Eintreffen des Rettungshubschraubers eine Schocksymptomatik, die durch sofortige Volumensubstitution und entsprechende Lagerung durchbrochen wurde, ca. 5% der später verstorbenen Patienten waren noch im Schock, bzw. zeigten noch eine - wenn auch gestörte - Herzaktion.

Sie konnten jedoch nicht mehr rechtzeitig therapiert werden.

Schließlich fand man bei 20,5% der Patienten nach NACA 6 einen durch EKG bewiesenen Herzstillstand, der durch entsprechende Reanimationsmaßnahmen (externe Herzmassage, Defibrillation) behoben werden konnte.

In allen diesen Fällen hängt die Prognose unmittelbar von der Zeit ab, die zwischen dem die Notfallsituation auslösenden Ereignis und dem Beginn der Therapie liegt. Da der Rettungshubschrauber bei der Überwiegenden Zahl der Fälle, insbesondere in ländlichen Gebieten, vor dem ebenfalls speziell ausgerüsteten Notarztwagen zur Stelle sein kann, ist seine Einsatzindikation hier ganz unumstritten. (49, 58).

ZUSTAND DES PATIENTEN BEI ANKUNFT DES RETTUNGSHUBSCHRAUBERS:

(in %)	NACA 5	NACA 6	NACA 7
Allgemeinzustand:			
unauffällig	71,%	2,3%	-
benommen	47,4%	17,0%	1,1%
bewußtlos	42,2%	59,0%	4,5%
weite, lichtstarre Pupille	2,6%	21,6%	94,4%
Atmung:			
suffizient	41,5%	11,4%	-
insuffizient	50,6%	56,8%	6,7%
mechan. Verlegung	5,2%	5,7%	1,1%
Thoraxverletzung	26,4%	12,5%	1,1%

	NACA 5	NACA 6	NACA 7
Atemstillstand	0,6%	22,7%	92,1%
Hyperventilation	0,6%	3,4%	-
Kreislauf			
unauffällig	33,8%	20,5%	-
Schock	63,6%	48,9%	5,6%
Störung der Herzaktion	5,8%	15,9%	4,5%
Herzstillstand	1,3%	20,5%	94,4%

VERLETZUNGSMUSTER BEI UNFÄLLEN:

Die Leitstelle stellt die Indikation zum Einsatz des Rettungshubschraubers aufgrund eines Indikationskataloges, dessen Punkte mit dem meist von Laien mitgeteilten Meldebild verglichen werden. Ein häufig gebrauchtes Argument gegen den Hubschraubereinsatz ist die oft vermutete fehlende Kongruenz zwischen Meldebild und der tatsächlichen beim Einsatz vorgefundenen Notsituation, eine insbesondere im Hinblick auf den Kostenfaktor eines Fehleinsatzes wichtige Frage.

Diese Untersuchung zeigt die Häufigkeit der am Notfallort angetroffenen Verletzungstypen beim versorgten Patienten.

58% der an der Notfallstelle verstorbenen Patienten zeigten keine äußerlich sichtbaren Verletzungen, - das entspricht dem Anteil der tödlich verlaufenen internistischen Notfälle.

Bei NACA 5 und 6 liegen weniger internistische Notfälle vor, entsprechend niedriger (14,9% bzw. 23,9%) ist auch die Zahl der Patienten ohne äußere Verletzungszeichen.

Entgegengesetzt verhält es sich mit dem Schädel-Hirn-Trauma, das oft aufgrund der äußeren Verletzungszeichen sofort zu diagnostizieren ist. Jedoch auch die klassischen Symptome des geschlossenen Schädel-Hirn-Traumas wie Erbrechen, Amnesie, Bewußtlosigkeit, Pupillendifferenz, Krämpfe und Atemstörungen, trugen häufig zur Sofortdiagnose des schweren Schädel-Hirn-Traumas bei. Ein solches Trauma wurde bei dem am Notfallort verstorbenen Patienten nur in ca. 36% diagnostiziert, hingegen bei NACA 5 in ca. 55% und bei NACA 6 sogar in 61,4%. Dies bedeutet, daß all dieses Patienten wegen ihrer Verletzung akut lebensgefährdet waren und so schnell und schonungsvoll wie möglich in ein speziell ausgerüstetes Klinikum mit neurotraumatologischer Fachabteilung transportiert werden mußten. Für diesen Aufgabenbereich ist der Rettungshubschrauber geradezu prädestiniert. (3,4, 18).

Ungefähr ein Viertel der Patienten NACA 5 bzw. NACA 6 wiesen ein Thoraxtrauma auf, ca. 20% ein stumpfes offenes Bauchtrauma. Auch hier ist Zeitgewinn und Schocktherapie das Ziel des Handelns. (7, 9, 54).

Der Anteil an Patienten mit Fraktur einer Extremität betrug nur ca. 20% der mit dem Rettungshubschrauber versorgten Notfälle NACA 5 und 6, bei nur ca. 12% der verstorbenen Patienten fand man diese Verletzungen. Dies mag auch damit zusammenhängen, daß bei einem Patienten, der an der Notfallstelle

verstirbt, die Diagnostik neben den Reanimationsversuchen eine sekundäre Rolle spielt.

Häufig liegen auch im Protokoll des Hubschrauberarztes nicht extra aufgelistete Mehrfachfrakturen oder Frakturkombinationen an mehreren Extremitäten vor, die (insbesondere bei Fraktur eines großen Röhrenknochens wie Femurschaft o.ä.) wegen des großen Blutverlustes einer sofortigen Therapie bedürfen (47).

Auch offene Frakturen stellen, obwohl gut ausgebildete Notärzte sicher ähnliches zu leisten vermögen, wegen der geringeren Kontaminationsgefahr auf dem kurzen Hubschraubertransport, eine klassische Indikation zur Luftrettung dar. Dies belegt eine Arbeit von TSCHERNE, BRÜGGEMANN u.a. aus Hannover (9), in der bei Patienten, die mit dem Hubschrauber transportiert wurden, bei offenen Frakturen ca. 14% weniger Sekundärinfekte gefunden wurden als im Krankengut der übrigen Rettungsmittel. Die Gruppe dieses Verletzungstyps wurde jedoch, da sie oft nicht akut vital gefährdet ist, in der Verletzungsgruppe NACA 4 erfaßt. Die Auswertung dieses Schweregrades ist nicht Inhalt dieser Arbeit.

Ca. 5% der Patienten NACA 5 erlitten eine Beckenfraktur. Auch hier erschien wegen der Schmerzhaftigkeit und der meist nicht ausschließbaren inneren Blutung ein Hubschraubertransport angezeigt. Frakturen und Luxationen der Wirbelsäule sind nahezu ausschließlich mit dem Rettungshubschrauber zur transportieren, da, wie H. BURGHART nachwies, der Rettungshubschrauber das erschütterungs- und vibrationsärmste Rettungsmittel ist, das uns derzeit zur Verfügung steht. (12).

Hier vermag der bodengebundene Rettungsdienst nichts Vergleichbares zu leisten. Ungefähr 10% der Schwerverletzten hatten eine solche Verletzung erlitten (NACA 5).

VERLETZUNGEN:

	NACA 5	NACA 6	NACA 7
keine Verletzung	14,9%	23,9%	58,4%
Schädel-Hirn-Trauma	55,5%	61,4%	36,0%
Thorax	24,0%	28,4%	16,9%
Abdomen	20,1%	19,3%	13,5%
Fraktur der oberen Extremität	18,2%	19,3%	13,5%
Fraktur der unteren Extremität	26,0%	30,7%	12,4%
Wirbelsäule	10,4%	3,4%	7,9%
Becken	5,2%	7,6%	3,4%
Gefäß/Nerven	3,2%	6,8%	7,9%
Weichteile	31,8%	7,3%	16,9%
Anderes	3,0%	2,3%	-

Die übrigen Notsituationen, in denen die Patienten angetroffen wurden, fallen statistisch weniger ins Gewicht. In 16,6% wurden Herzerkrankungen diagnostiziert. Die Indikation des Rettungshubschrauber-Einsatzes bei dieser Notfallart war lange Zeit Ursache öffentlicher Auseinandersetzungen. Das Hauptargument der Gegner des Hubschraubertransportes herzkranker Patienten beruhte auf einer befürchteten, verminderten O_2 -Sättigung durch verringerten O_2 -Partialdruck in Flughöhe, sowie auf kardialer Wirkung der Katecholamine beim Streß des Hubschrauberfluges. Die Praxis hat gezeigt, daß der Rettungshubschrauber vorwiegend in einer Flughöhe von ca. 100 m agiert, wobei sich keine relevante Beeinträchtigung der O_2 -Bindung im Blut des transportierten Patienten ergibt. Eine Ausnahme

stellt die Indikation zum Transport eines Patienten mit Lungenödem mit dem Hubschrauber dar, da die unverzichtbare Speziallagerung im Sitzen wegen der beengten Raumverhältnisse im Hubschrauber nicht durchführbar ist. In solchen Fällen kann jedoch der Hubschraubereinsatz trotzdem erwogen werden, sei es auch nur, um die sofortige Primärtherapie bis zum Eintreffen des anderen alarmierten Rettungsmittels am oft schlecht zugänglichen Notfallort zu sichern.

Im Jahre 1982 wurden außerdem 5,7% Vergiftungen und ca. 7% cerebrale Anfälle mit Verd. auf Hirnblutung transportiert. In allen diesen Fällen gilt der Hubschrauber als Transportmittel der Wahl (16).

Auffällig ist die niedrige Zahl an transportierten Verbrennungsverletzten. Dies mag ebenfalls an der relativ engen Räumlichkeit der Maschine vom Typ B0 105 liegen mit der weitgehenden Unzugänglichkeit des Patienten, sowie an der damaligen Haltung der Rettungsleitstelle, wegen der größeren Reichweite lieber eine SAR - Maschine mit dem Ferntransport in das nächste Verbrennungszentrum (Ludwigshafen) zu beauftragen. Mit der Eröffnung eines neuen Brandverletzententrums im Einsatzradius in letzter Zeit wird sich die Situation aller Wahrscheinlichkeit nach grundsätzlich ändern. Nach wie vor ist der Transport von Schwerbrandverletzten mit dem Rettungshubschrauber wegen der hohen Transportgeschwindigkeit und Beweglichkeit dieses Transportmittels in den meisten Fällen unumgänglich. (42, 65).

SONSTIGE NOTSITUATIONEN (NACA 5 MIT 7):

Keine	60,7%
Verbrennung	1,5%
Stromverletzung	0,9%
Ersticken	1,8%
Ertrinken	1,8%
Herzerkrankung	16,6%
Vergiftung	5,7%
Cerebr. Anfall, Hirnblutung	7,2%
Anderes	5,1%

THERAPEUTISCHE MASSNAHMEN AM NOTFALLORT:

Die Effizienzanalyse des Rettungshubschraubers Christoph 1 in München beinhaltet auch die Frage nach den erforderlichen und tatsächlich durchgeführten therapeutischen Maßnahmen am Notfallort.

Erster und wichtigster Punkt bei der Primärversorgung am Notfallort ist, ohne Rücksicht auf das Rettungsmittel, die Wiederherstellung der Atem- und Kreislauffunktion nach der sogenannten ABC-Regel. Bereits das Freihalten der Atemwege, sei es nur manuell oder mit Intubation, kann unmittelbare Besserung des Zustandes des Patienten bringen. In diesen Fällen liegt die Überlegenheit des Hubschraubers lediglich in dem kurzen therapiefreien Intervall, welches bis zum Eintreffen des Arztes an der Notfallstelle besteht. (2, 7, 25, 48, 49, 52, 54, 58).

In NACA 6 wurden in 10,5% die Atemwege freigehalten, 72,7% der Patienten, d.h. also nahezu 3/4 wurden intubiert und beatmet.

In NACA 5 waren es 39,6%, von denen 33,1% beatmet wurden, 66,9% atmeten spontan. Eine O₂-Zufuhr wurde in ca. 50% der Notfälle erforderlich.

Zur Wiederherstellung oder Stabilisierung der Kreislaufverhältnisse wurden in 81% in NACA 6 kreislaufwirksame Medikamente gegeben, in NACA 5 immer noch in mehr als der Hälfte der Fälle.

In NACA 6 wurde in 55% ein EKG abgeleitet. Externe Herzmassage wurde bei ca. einem Viertel der Patienten NACA 6 durchgeführt. In ca. 10% war bei selbem Schweregrad der Defibrillator in Funktion.

In nahezu allen Fällen NACA 5 und 6 war eine Volumensubstitution nötig, gelegentlich auch nur, um einen venösen Zugang zu sichern.

Bei den "sonstigen Maßnahmen" nimmt die Speziallagerung des Patienten mit 42% - 46% einen großen Raum ein. Viele Patienten wurden in einer Vakuummatratze gelagert, andere in Schocklage, Schädel-Hirntrauma mit erhöhtem Oberkörper. Bei ca. einem Viertel der Patienten NACA 5 war eine medikamentöse Sedierung notwendig. Unter den 3,4% Noteingriffen sind vor allem Notamputationen bei der Bergung sowie Tracheotomien zu verstehen.

ÄRZTLICHE MASSNAHMEN AM UNFALLORT:

	NACA 5	NACA 6	NACA 7
Atmung:			
keine Maßnahme	34,5%	5,7%	44,9%
Freimachen der Atemwege	14,9%	15,9%	10,1%
Freihalten der Atemwege	7,1%	10,2%	2,2%
Sauerstoff - Gabe	34,4%	52,3%	7,9%
Intubation	39,6%	72,7%	51,7%
Beatmung	33,1%	72,7%	32,6%
Konio-/Tracheotomie	0,6%	-	-
Sonstiges	-	1,1%	-
Kreislauf:			
keine Maßnahme	1,3%	3,4%	31,5%
Medikamente	59,0%	81,8%	41,6%
EKG	22,7%	55,0%	62,9%
Defibrillator	-	10,2%	14,6%
Herzmassage	1,9%	25,0%	42,7%
Intracard. Injektion	-	1,1%	6,7%
Infusion	95,4%	94,2%	44,9%
Sonstiges	0,6%	-	-
Sonstiges:			
keine Maßnahme	26,0%	38,2%	93,3%
Verband	26,6%	28,1%	3,4%
Blutstillung	2,6%	7,9%	-
Ruhigstellung	14,9%	9,0%	-
Speziallagerung	46,8%	42,7%	2,3%
Sedierung	24,0%	16,9%	-
Noteingriff	0,6%	3,4%	3,4%

REANIMATIONSVERSUCHE:

Die Reanimationsversuche stellen nur dann einen Maßstab für die Effizienz eines Rettungsmittels dar, wenn man das Krankengut des betreffenden Rettungsmittels klar analysiert. So hat z.B. der Rettungshubschrauber in der Regel ungleich mehr schwerere Notfälle zu versorgen als alle anderen Rettungsmittel im gleichen Raum. Es ist deshalb problematisch, die Erfolgsquoten der Reanimationsversuche beim Einsatz verschiedener Rettungsmittel miteinander zu vergleichen (8, 25, 37, 41, 53, 55, 69).

In München wurden 1982 insgesamt 76 Reanimationsversuche vom Hubschrauberarzt am Notfallort durchgeführt. Davon waren 52,6% chirurgische und 47,4% internistische Notfälle. Da die internistischen Notfälle zum großen Teil aus allen Arten von Herzversagen bestehen, ist die Prognose hier schon von vorne herein schlecht einzustufen (49).

Insgesamt verliefen 61,8% der Reanimationsversuche erfolglos, 38,2% der reanimierten Patienten konnten, nach erfolgreicher Reanimation, mit stabilen Kreislaufverhältnissen in die nächste Spezialklinik geflogen werden.

Vergleicht man mit den Reanimationserfolgen in der gesamten Bundesrepublik, so liegt die Erfolgsquote dort um ca. 10% höher als in München. Dies erklärt sich einerseits durch die höhere Anzahl von Schwerstverletzten im Einzugsbereich des Münchner Hubschraubers. Es hat sich außerdem gezeigt, daß in vielen Fällen bei aussichtslosen Reanimationsversuchen der Rettungshubschrauber nachgefordert wurde. Dies beruht wohl

eher auf der Zuteilung einer Alibi-Funktion des Hubschraubers in solchen Fällen: der Patient konnte nicht mehr gerettet werden, obwohl man keine Chance ungenutzt ließ und alle Rettungsmöglichkeiten anzuwenden versuchte.

Es ist außerdem festzustellen, daß der Begriff "Reanimation" bisher nicht klar definiert wurde. So ist es möglich, z.B. bei der Gabe von Antiarrhythmika oder bei Intubation bereits von Reanimationsmaßnahmen auszugehen, da der Patient ohne diese Maßnahmen voraussichtlich verstorben wäre. Um die Reanimationserfolge generell vergleichbar zu machen, sollte eine klare Definition des Begriffes "Reanimation" gefordert werden (69).

REANIMATIONSVERSUCHE:

München:

erfolgreiche Versuche	:	38,2% (29)
davon internistische Notfälle	:	15,8% (12)
davon chirurgische Notfälle	:	22,6% (17)
erfolglose Versuche	:	61,8% (47)
davon internistische Notfälle	:	31,6% (24)
davon chirurgische Notfälle	:	30,3% (23)
insgesamt 76 Reanimationsversuche		

Bundesrepublik:

erfolgreiche Versuche	:	47,4% (561)
erfolglose Versuche	:	52,6% (623)
insgesamt 1184 Reanimationsversuche		

TRANSPORTMASSNAHMEN WÄHREND DES FLUGES:

Die Transportmaßnahmen während des Fluges blieben aufgrund

der kurzen Flugstrecke zeitlich beschränkt. Es hat sich auch als weitaus effektiver erwiesen, den Patienten am Notfallort entsprechend gut auf den Transport vorzubereiten und seine Kreislaufsituation zu stabilisieren, um dann, während des Fluges bei lautem Fluggeräusch und erschwerten Zugänglichkeit des Patienten, nur wenige therapeutische und diagnostische Maßnahmen durchführen zu müssen.

In über 60% wurde auf dem Flug Sauerstoff gegeben. 33% der Patienten nach NACA 5 und 6 erhielten während des Transportes Medikamente, vor allem Sedativa.

Ca. 60% dieser Patientengruppe wurden während des Fluges beatmet, 13,6% wurden bei laufender Reanimation (Beatmung und Herzdruckmassage) transportiert, das sind rund 12% aller insgesamt im Jahre 1982 transportierten Patienten (NACA 1 mit 7). Im selben Zeitraum wurde während des Fluges kein Todeseintritt beobachtet. Dies beruht auch auf der Problematik der Feststellung des Todeszeitpunktes bei laufender Reanimation. Soweit feststellbar, wurde keine Reanimation während des Fluges abgebrochen, sodaß wohl häufig der Patient bereits nach dem Eintreten des Todes bei noch laufender Reanimation in der Zielklinik übergeben wurde und erst dort mit der Einstellung der frustrierten Reanimationsbemühungen der Todeszeitpunkt festzusetzen war. (55).

Die niedere Zahl von Intubationen (1,5%) und Venenpunktionen (1,0%) belegt, daß bei gutem Ausbildungsstand der Fliegermannschaft die Intubation und Venenpunktion keinen großen Aufwand bedeutete und deshalb möglichst weit hinausgezögert

werden mußte, sondern daß die Indikation zu beiden Maßnahmen am Notfallort meist großzügig gestellt wurde. Diese Tatsache trägt auch zusätzlich den erschwerten Bedingungen dieser Maßnahme während des meist auch noch sehr kurzen Transportfluges Rechnung.

TRANSPORTMASSNAHMEN WÄHREND DES FLUGES:

	NACA 5	NACA 6
Keine Maßnahmen	6,5%	-
Sauerstoff-Gabe	61,0%	64,8%
Venenpunktion	-	1,1%
Medikamente	33,1%	33,0%
Beatmung	39,9%	67,0%
Intubation	0,6%	2,3%
Herzdruckmassage	-	13,6%

ANGEFLOGENES ZIEL - KRANKENHAUS:

Vor allem seitens auswärtiger Kliniken wurde der Vorwurf laut, die Ärzte des Standortkrankenhauses München - Harlaching tendieren dazu, die eigene Klinik bevorzugt anzufliegen, während viele andere Kliniken trotz bestehender Aufnahmekapazitäten unberücksichtigt blieben.

Dies entspricht nach den Ergebnissen dieser Arbeit nur teilweise den Tatsachen: erstens kann bei Sekundärtransporten (1982 in München 19%) die Klinik nicht von der Crew des Rettungshubschraubers frei gewählt werden, sondern sie wird von den jeweils angeforderten Ärzten bestimmt. Des weiteren bemühen sich die Ärzte der Hubschraubermannschaft bei der Auswahl des Zielkrankenhauses nach medizinischen Kriterien zu

verfahren und die berufspolitischen Interessen zu vernachlässigen. Das bedeutet, daß in vielen Fällen kleinere Kliniken in der Peripherie der Großstadt vom Rettungshubschrauber seltener angefliegen werden als die großen Spezialzentren in München, da sie nur selten über die medizinischen, personellen und medizinisch-technischen Voraussetzungen für die Aufnahme und qualifizierte Versorgung des schwer gefährdeten Patienten verfügen (43).

Insgesamt wurden 1982 von Christoph 1 im wesentlichen 11 verschiedenen Kliniken angefliegen. Beim Primärtransport war das Zielkrankenhaus nur in 30% das Standortkrankenhaus München - Harlaching, in den restlichen 70% andere Häuser mit dem jeweiligen medizinischen Schwerpunktsbereich. Beim Sekundärtransport verringert sich der Rate der ins Standortkrankenhaus transportierten Patienten auf 25%. 33%, meist neurotraumatologische Notfälle wurden ins Klinikum München-Großhadern geflogen. 6% der Patienten wurden in Kliniken außerhalb Münchens eingeliefert, z.B. 2,4% in die Spezialklinik Murnau.

Es bleibt anzumerken, daß die Sekundärtransporte nach Harlaching oder Großhadern zu einem Großteil aus Verlegungen von Patienten mit Schädel- Hirn-Trauma zur Durchführung einer Computer - Tomogramm- Untersuchung bestanden. Diese Patienten wurden bei negativem Befund ohne operative Indikation anschließend sofort in die erstbehandelnde Klinik zurückgefliegen und dort weiter versorgt.

ANGEFLOGENES ZIEL - KRANKENHAUS:

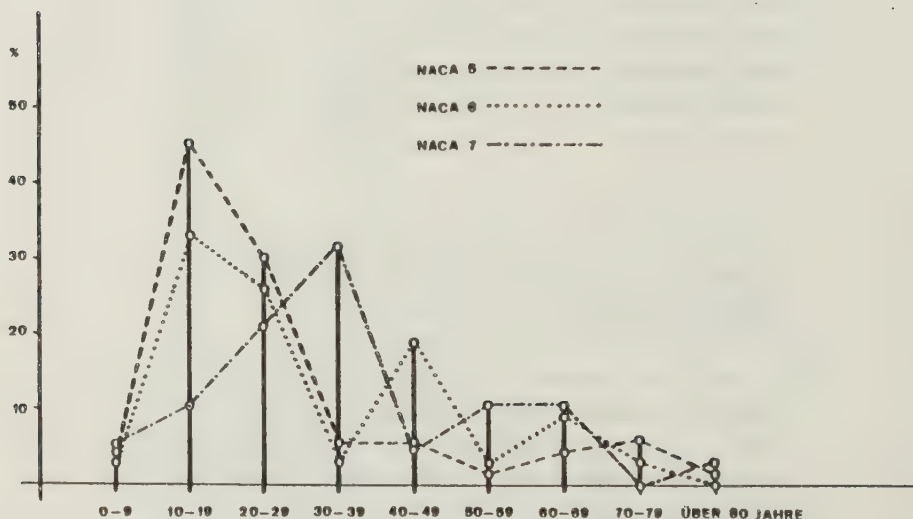
	primär	sekundär	insgesamt
Klinik rechts der Isar	19,9% (32)	22,2% (16)	19,0%
Krhs. München-Harlaching	30,4% (49)	25,0% (18)	27,4%
Krhs. Neuperlach	20,5% (33)	4,1% (3)	14,6%
Klinikum München-Großhadern	14,3% (23)	33,3% (24)	20,6%
Krhs. Schwabing	9,9% (16)	6,9% (5)	9,6%
Unfallklinik Murnau	1,2% (2)	5,5% (4)	2,4%
andere Kliniken	3,7% (6)	2,7% (2)	3,6%
	N = 161	N = 72	N = 233

ALTER DER PATIENTEN VON VERKEHRSUNFÄLLEN, DIE MIT DEM RET - TUNGSHUBSCHRAUBER TRANSPORTIERT WURDEN:

Bei der Auswertung der Altersverteilung der mit dem Rettungshubschrauber transportierten Patienten ergibt sich folgende Situation: jeder Schweregrad nach NACA hat seinen eigenen speziellen Altersgipfel. So waren die meisten Patienten des Schweregrades NACA 5 Jugendliche zwischen 10 und 19 Jahren. Bei NACA 6 finden wir das Maximum im Alter zwischen 20 und 29 Jahren, was vor allem auf die vielen Motorradunfälle im Einsatzradius Christoph 1 zurückzuführen sein dürfte. (61, 62). Aber auch junge Autofahren zählen zu dieser überdurchschnittlich gefährdeten Altersgruppe.

Bei NACA 7 liegt der Altersgipfel bei 30 - 39 Jahren. Dies wird erklärbar aus der mit dem steigenden Alter sinkenden Überlebenschancen der Patienten in lebensbedrohlichen Zuständen aus dem internistischen Fachbereich.

ALTER DER PATIENTEN VON VERKEHRSUNFÄLLEN, DIE MIT DEM
RETTUNGSHUBSCHRAUBER TRANSPORTIERT WURDEN:

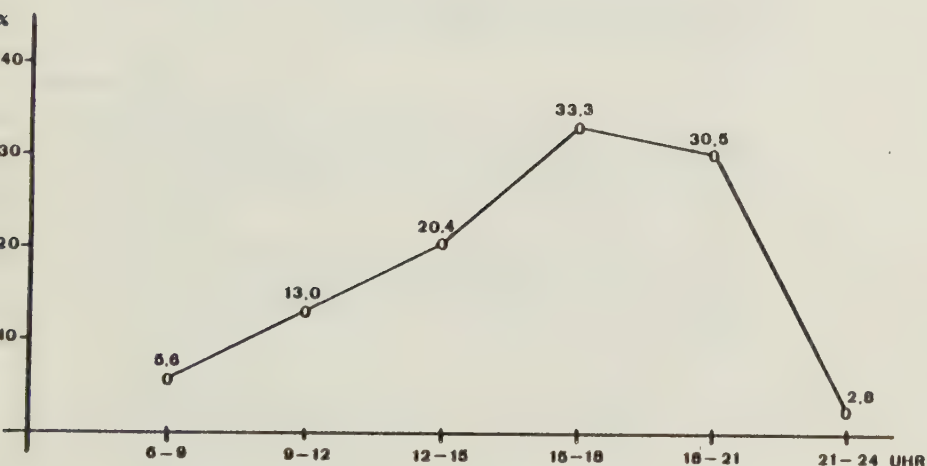


TAGESZEITLICHE HÄUFUNG DER MIT DEM RETTUNGSHUBSCHRAUBER
VERSORGTE SCHWEREN VERKEHRSUNFÄLLE 1982 /Christoph 1:

Die meisten schweren Verkehrsunfälle, zu denen der Rettungshubschrauber gerufen wurde, ereigneten sich am Nachmittag ab ca. 15.00 Uhr. Die Häufigkeit sinkt in den Abendstunden ab, um dann nachts schnell gegen 0 abzufallen. Dies ist in dieser Auswertung wohl vor allem auf die durch den Sonnenuntergang beeinflusste Einsatzzeit zurückzuführen.

Das Maximum am Nachmittag fällt mit dem Freizeitbeginn vieler Menschen und dem damit erhöhten Verkehrsaufkommen zusammen. Auch der Berufsverkehr macht sich um diese Zeit bereits deutlich bemerkbar. Nicht zuletzt nimmt gerade im Naherholungsbereich um München in den Sommermonaten am frühen Abend die Zahl alkoholosierter Verkehrsteilnehmer massiv zu. Unmittelbar davon hängt auch die Unfallhäufigkeit ab. (60).

TAGESZEITLICHE HÄUFUNG DER MIT DEM RETTUNGSHUBSCHRAUBER VERSORGTE SCHWEREN VERKEHRSUNFÄLLE 1982/Christoph 1:



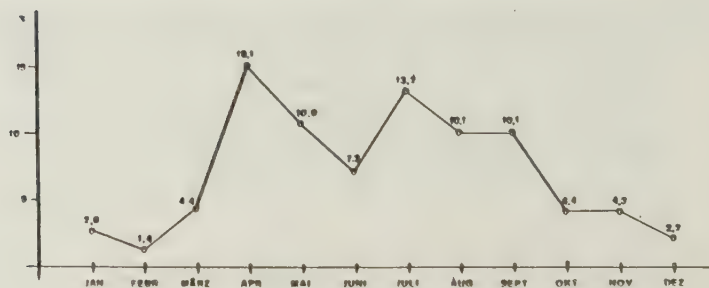
JAHRESZEITLICHE HÄUFUNG DER MIT DEM RETTUNGSHUBSCHRAUBER VERSORGTE VERKEHRSUNFÄLLE 1982/Christoph 1:

Die Häufigkeitsverteilung der Verkehrsunfälle, zu denen der Rettungshubschrauber 1982 angefordert wurde, hat zwei Gipfel: der erste und absolute Höhepunkt liegt im April, wo sicher die plötzliche gute Befahrbarkeit der Straßen, die Wiederanmeldung der im Winter stillgelegten Fahrzeuge, vor allem Motorräder, und die entsprechend mangelnde Fahrsicherheit zu Buche schlägt. Doch macht sich hier auch die zunehmende Freizeitbeschäftigung im Freien bemerkbar (61).

Das zweite Häufigkeitsmaximum liegt im Juli, in Bayern Hauptreisezeit und Ferienbeginn.

Des weiteren wurde eine Wetterabhängigkeit der Einsatzfrequenz festgestellt. Insbesondere nach lange andauernden Tiefdruckperioden nimmt am ersten Tag mit schönem Wetter die Einsatzzahl überproportional zu.

JAHRESZEITLICHE HÄUFUNG DER MIT DEM RETTUNGSHUBSCHRAUBER VERSORGTE VERKEHRSUNFÄLLE 1982/Christoph 1:



DISKUSSION

Nach der Statistik der Gesamteinsatzzahlen des Rettungshubschraubers Christoph 1 in München zeigt sich ein Rückgang der Einsatzhäufigkeit im Jahre 1982. Der Frage nach der Effizienz dieses Rettungsmittels kann nur nachgegangen werden, wenn zum besseren Vergleich die Schweregrade der medizinischen Notfälle einheitlich beurteilt werden. Neben vielen anderen Trauma - scales schafft die Einteilung nach NACA diese Voraussetzung (5).

In München wurden 3% mehr Schwerverletzte geflogen als in der gesamten Bundesrepublik. Dies zeigt bereits ein großes Maß an Akzeptanz, gerade bei Versorgung und Transport von Schwerverletzten. Die Hemmschwelle zur Alarmierung scheint deshalb trotzdem deutlich höher zu liegen als bei anderen Rettungsmitteln.

In München wird die Indikation zur Alarmierung des Hubschraubers strenger gestellt, wie die Verschiebung der Patientenzahlen vom leichteren zum schweren medizinischen Notfall deutlich macht.

Der Anteil von Sekundär- und Primäreinsätzen in München entspricht in etwa dem in der gesamten Bundesrepublik. In ca. 41% wird der Hubschrauber zur Versorgung von Verletzten bei Verkehrsunfällen angefordert. Hier zeigt sich vor allem seine taktische Überlegenheit. Außerdem wird mit dem Rettungshubschraubereinsatz das "therapiefreie Intervall" zwischen Unfallereignis und dem Einsetzen der Primärtherapie auf das

mindestmögliche Maß verkürzt, ein wichtiger Faktor zur Prognose des betroffenen Patienten . (7, 24, 38, 67).

Viele der 30,6% Sekundärtransporte wären sicherlich vermeidbar, wenn der Hubschrauber bereits im Primäreinsatz angefordert würde und den Patienten sofort in die entsprechende Schwerpunktlinik einliefern könnte, anstatt erst dann nachgefordert zu werden, wenn die primärversorgende Klinik erkennt, daß sie die Leistung einer solchen Spezialklinik benötigt (7, 51).

Während des kurzen und schonungsvollen Sekundärtransportes kann im Rettungshubschrauber das gesamte in der anfordernden eingeleitete Spektrum intensivmedizinischer Therapie zur Anwendung kommen (2).

40,4% der verstorbenen Patienten können in die Gruppe der internistischen Notfälle eingeordnet werden. Dies ist bedingt durch die schlechte Prognose bei den meist älteren Patienten mit entsprechenden Vorerkrankungen und Risiken. (49).

Arbeits-, Haus- und Sportunfälle liegen im Krankengut NACA 5 - 7 unter 10%. Bei Bergungsfällen wird der Hubschrauber Christoph 1 sehr selten angefordert. Dies beruht zum Teil in der Überschätzung der Anflugzeit aus München, zum Teil jedoch auch in Kooperationsschwierigkeiten mit der Bergwacht. Aufgabe der Bergwacht ist bisher primär die Bergung des Patienten am Notfallort. Die ärztliche Versorgung erfolgt erst im angeflogenen Krankenhaus. Bevor bei den verantwortlichen Stellen nicht erkannt wird, daß primäre ärztliche Therapie am Notfallort und erst daran anschließende Bergung die Prognose

des Betroffenen erheblich verbessert, kann bei der Bergrettung mit dem Rettungshubschrauber keine durchgreifende Änderung erwartet werden. (6, 21, 30, 39, 45).

Die Entfernung der Notfallortes nimmt mit der Schwere des Notfalles ab. Daraus ist abzuleiten, daß die Rettungsleitstelle den Hubschrauber nur bei reeller Rettungschance im Fernbereich anfordert, um ihn nicht für andere, effektivere Einsätze im Nahbereich wegen eines sowieso fraglich indizierten Ferneinsatzes zu blockieren. Auch dieser Sachverhalt zeigt eine strenge Indikationsstellung durch die Rettungsleitstelle in München. (50).

Die Piloten des Rettungshubschraubers Christoph 1 bevorzugen risikoarme Landeplätze, auch wenn sie nicht in unmittelbarer Nähe des Notfallortes liegen. Landungen auf der Straße oder Autobahnen werden aus diesem Grund sehr selten durchgeführt.

In ca. 17% der Einsätze NACA 5 - 7 konnte nur der Rettungshubschrauber als einziges Rettungsmittel die Notfallstelle erreichen, da das Gelände für andere Rettungsmittel schwer zugänglich war.

Die Sport- und Freizeitanlagen kleinerer Städte eignen sich ausgezeichnet als Ersatz für fehlende Landeplätze beim Sekundärtransport, da sie meist zusätzlich mit Flutlicht ausleuchtbar sind. Der einzige Nachteil ist der wegen der Flutlichtmasten nötige steilere Anflug der Maschine.

Bei der Landung des Hubschraubers am Notfallort war mit nahezu 50% am häufigsten die Polizei anwesend, gefolgt vom Rettungswagen (40,9%) und dem Notarzt (26,6%). Dies beruht wohl auf

dem engmaschigen Netz von Polizeistationen sowie auf der Tatsache, daß durch die allgemeine Notrufnummer 110 zuerst die Polizei informiert wird, die dann den Notruf oft auch erst nach dem Eintreffen eines Polizei - Einsatzfahrzeuges am Notfallort an die Rettungsstelle weiterleitet.

Da das sofortige Einsetzen der Schocktherapie beim schwerverletzten Patienten die Prognose entscheidend beeinflußt, wäre es Überlegenswert, die Polizeifahrzeuge mit Hilfsmitteln zur Schocktherapie auszustatten, die auch der medizinische Laie anwenden kann. In letzter Zeit werden in diesem Zusammenhang die Schockhosen ("G - Suit" oder "Mast - Trousers") und ihre Verwendbarkeit diskutiert. (66).

Ggf. wäre auch ein Sofortinfusions-Besteck im Polizeiwagen eine große Hilfe, da in mehr als 10% der Fälle ein oft zufällig an der Notfallstelle vorbeikommender Arzt ohne medizinische Ausrüstung bereits anwesend war, als der Hubschrauber landete. In mehr als einem Drittel der Fälle war bereits ein Arzt oder Notarzt an der Notfallstelle. In all diesen Fällen wurde der Rettungshubschrauber also zusätzlich nachgefordert, weil der anwesende Arzt dessen taktische Überlegenheit erkannt hatte. Bei NACA 7 (verstorbener Patient) war nur in 18% ein Arzt am Notfallort. Hier scheint wegen unmöglicher Primärtherapie die Überlebenschance der Patienten massiv gesunken zu sein.

Der Hubschrauber - Arzt fand über 50% der Patienten bewußtlos und ateminsuffizient vor, in ca. 20% zeigten weite, lichtstarre Pupillen bzw. Atemstillstand und bei ca. 20% ein Herzstillstand den Zusammenbruch der Vitalfunktionen an .

Bei ebenfalls über 50% der Patienten bestand eine deutliche Schocksymptomatik. Bei allen diesen Zuständen war sofortiger Einsatz der Primärtherapie zur Erhaltung oder Wiederherstellung der Vitalfunktionen angezeigt. Die Indikation zum Rettungshubschraubereinsatz ist hier wohl vor allem aus zeitlichen Gründen unbestritten, obwohl ein rechtzeitig am Notfallort ein-treffender bodegebundener Notarzt hier sicherlich Gleiches zu leisten vermag. (7, 8, 28, 38, 41, 53, 56, 67, 68).

Beobachtet man die Art der Verletzungen, die bei schwerverletzten Patienten vom Hubschrauber - Arzt diagnostiziert wurden, so ergibt sich auch aus dieser Sicht kein Zweifel an der Indikation zum Rettungshubschrauber - Einsatz. In nahezu 60% der Fälle NACA 5 und 6 lag ein Schädel- Hirntrauma vor, eine Diagnose, die sofort zur Einlieferung des Patienten in ein speziell neurotraumatologisch ausgerüstetes Therapiezentrum führen sollte. Hier wird der Rettungshubschrauber wohl immer überlegenes Transportmittel bleiben (3, 4, 18).

Ca. 20% zeigten Verdacht auf stumpfes oder offenes Bauchtrauma, ungefähr 25% erlitten ein Thoraxtrauma. In vielen dieser Fälle sichert nur eine frühzeitige Intubation die Atemfunktionen; bei stumpfem Bauchtrauma ist Schocktherapie und schonender, schneller Transport in eine Klinik mit der Möglichkeit zur sofortigen Notlaparatomie die Maxime des Handelns.

Auch die Versorgung offener Frakturen gehört unter Umständen zum Indikationsbereich des Hubschrauber - Transportes. In letzter Zeit wurde eine signifikant kleinere Kontaminationsrate durch pathogene Keime festgestellt als beim bodengebundenen Rettungsdienst. (9, 47).

Auch bei den ca. 10% Wirbelverletzten des Schweregrades NACA 6 ist der Hubschraubertransport wegen seiner extremen Fibrations- und Erschütterungsarmut angezeigt. (11, 12, 70). Entsprechend dem Verletzungsbild zeigen sich die therapeutischen Maßnahmen am Unfallort. Über 70% von Patienten der Gruppe NACA 6 wurden intubiert und beatmet, in über 80% mußten kreislaufwirksame Medikamente verabreicht werden. Bei ca. 25% wurde eine externe Herzmassage durchgeführt, ca. 10% der Patienten dieses Schweregrades wurde defibriert.

Die in München im Vergleich zur gesamten Bundesrepublik auffällige, ca. 10% höhere Mißerfolgsquote bei Reanimationen beruht sowohl auf der größeren Anzahl versorgter, schwerer Notfällen im untersuchten Einsatzgebiet als auch auf der Tatsache, daß bei aussichtslos erscheinenden Reanimationsversuchen im Nahbereich der Hubschrauber häufig nachgefordert wird, um damit eine Alibifunktion zu erfüllen, alles mögliche zur Rettung des Patienten in die Wege geleitet zu haben, sowie durch den Hubschrauber - Arzt die Leichenschau durchführen zu lassen.

Die Tatsache, daß auf dem Transport außer laufender Beatmung oder Reanimation kaum therapeutische Maßnahmen ergriffen wurden, zeigt die Tendenz der Hubschrauberärzte in München, den Zustand des Patienten an der Notfallstelle soweit zu stabilisieren, daß derartige Maßnahmen auf dem Transport überflüssig werden. Lange geübte Routine beim Intubieren und Legen von zentralen Zugängen lassen es zu, die Indikation zu diesen Maßnahmen entsprechend großzügig zu stellen. Eine Ausnahme bildet hier das Legen eines zentralen Venenkatheters, das wegen seiner hohen Komplikationsrate nur bei strenger Indikationsstellung durchgeführt wurde.

Ca. 13,6% bei NACA 5 - 7, d.h. ca. 5% des gesamten Krankengutes wurden bei laufender Reanimation in die entsprechende Klinik geflogen. Daß während des Transportes kein Todeseintritt beobachtet wurde, liegt sowohl daran, daß während des Fluges kein Reanimationsversuch abgebrochen wurde als auch an der Problematik der exakten Feststellung des Todeszeitpunktes generell. (25, 37, 55).

Die angeflogene Ziel-Klinik war in ca. 30% das Standortkrankenhaus, 70% der Patienten wurden in andere Kliniken geflogen.

Die Altersverteilung der schweren medizinischen Notfälle, die mit dem Hubschrauber transportiert wurden, ergab ein Maximum bei NACA 5 zwischen 10 und 19 Jahren. Es wird gebildet aus meist jugendlichen Verkehrsopfern mit altersbedingt günstiger Prognose. Bei NACA 6 befindet sich die höchste Zahl der Betroffenen zwischen 20 und 29 Jahren. Dies beruht wohl auf den jungen, ungeübten PKW- und Motorradfahrern in dieser Altersgruppe. Der Gipfel bei NACA 7 im Alter von 30 - 39 Jahren dokumentiert die in diesem Lebensabschnitt bereits wieder sinkende Überlebenschance beim schweren medizinischen Notfall (61, 62, 63, 64).

Die tageszeitliche Häufung der schweren Verkehrsunfälle, die mit dem Rettungshubschrauber versorgt wurden, zeigt ihr Maximum am frühen Nachmittag. Gegen Abend fällt die Kurve ab, da der Hubschrauber nach Sonnenuntergang nicht mehr einsetzbar ist.

Die jahreszeitlichen Maxima liegen im April, wenn die Straßenverhältnisse erstmals wieder schnelles Fahren zulassen sowie

im Juli, der Hauptreisezeit und dem Ferienbeginn in Bayern.

Nach langdauernden 'Schlechtwetterperioden nimmt die Einsatzfrequenz bei Beginn des schönen Wetters deutlich zu.

ZUSAMMENFASSUNG:

Die Statistik des Rettungshubschraubers Christoph 1 in München zeigt in mehreren Jahren kontinuierlicher Zunahme im Jahre 1982 erstmals einen deutlichen Rückgang der Einsatzzahlen, obwohl er in diesem Zeitabschnitt uneingeschränkt zur Verfügung stand. Deshalb erhebt sich insbesondere im Hinblick auf die allgemeinen Bestrebungen, Kosten zu sparen noch dringlicher die Frage nach der Effizienz dieses Rettungsmittels.

Die Untersuchung der Anforderungsgründe zeigt, daß der Rettungshubschrauber in München bei einer größeren Anzahl von schweren medizinischen Notfällen eingesetzt wird als im übrigen Bundesgebiet. Dies beruht auf einer strengeren Indikationsstellung der alarmierenden Rettungsleitstelle, die sich auch im Absinken der Gesamteinsatzzahlen ausdrückt.

Die häufige Anforderung des Einsatzes bei Verkehrsunfällen zeigt die taktische Überlegenheit des Rettungshubschraubers insbesondere in ländlichen Gebieten. In über 30% aller untersuchten Einsätze wurde der Rettungshubschrauber von den Ärzten einer Klinik zur Durchführung eines Sekundärtransportes angefordert. Die seltene Anforderung im Berggelände beruht unter anderem auf Schwierigkeiten mit den örtlichen Bergrettungs-Organisationen sowie auf der Tatsache, daß bisher mit dem Hubschraubertyp BO 105 keine Windenbergrung durchgeführt werden konnte. Diese Schwierigkeit müßte mit der Einführung des Typs BK 117 im Februar 1984 überwunden sein.

Im Fernbereich wird der Hubschrauber nur bei reeller Rettungschance eingesetzt, um unnötig lange Einsatzzeiten und die

damit verbundene Blockierung dieses Rettungsmittels bei fraglicher Einsatzeffizienz zu vermeiden.

In unwegsamem Gelände ist häufig nur der Rettungshubschrauber in der Lage, den Notfallort zu erreichen und den Transport des Patienten durchzuführen.

Von den Piloten werden sichere Landeplätze am Notfallort bevorzugt, auch wenn diese oft nicht in unmittelbarer Nähe des Einsatzortes liegen.

In ungefähr der Hälfte aller untersuchten Einsätze wird der Rettungshubschrauber von der Besatzung eines Rettungswagens, in 20% sogar vom am Notfallort anwesenden Notarzt nachgefordert.

Die Untersuchung des Zustandes der Patienten beim Eintreffen des Rettungshubschraubers ergibt bei der überwiegenden Zahl der untersuchten Fälle eine klare medizinische Indikation zum sofortigen, schonenden Transport des Patienten durch den Hubschrauber, insbesondere wegen seiner hohen Transportgeschwindigkeit und Vibrationsarmut.

Die hohe Anzahl verschiedener auch schwierig durchzuführender therapeutischer Maßnahmen am Notfallort zeigt einen guten Ausbildungsstand der Hubschrauber - Ärztemannschaft in München. Die Präferenz des Handelns liegt hier bei der Stabilisierung der Vitalfunktionen noch am Notfallort und erst sich anschließenden Transport des Patienten. Dies bestätigt sich auch in der geringen Anzahl therapeutischer Maßnahmen während des Fluges.

Die in München etwas niedriger liegende Erfolgsquote bei Reanimationen ist mit der strengen Indikation zum Rettungshubschraubereinsatz durch die Leitstelle verknüpft. Anzustreben ist primär eine klare Definition des Reanimationsbegriffes.

Die Auswahl des Zielkrankenhauses wird kaum aus berufspolitischen Interessen, sondern fast ausschließlich nach medizinischer Indikation getroffen. Die trotzdem relativ häufige Auswahl des Standortkrankenhauses beruht wohl darauf, daß der Hubschrauber - Arzt über Kapazität und die anwesende Dienstmannschaft des eigenen Hauses besser informiert ist als über andere Kliniken.

In der Zusammenarbeit mit einer kritischen Leitstelle zeigt sich der Rettungshubschrauber - Einsatz beim schweren medizinischen Notfall als hocheffizient. Mit einem gut qualifizierten Ärzteteam ist der Rettungshubschrauber das oft taktisch und medizinisch überlegene, ergänzende Rettungsmittel zum bodengebundenen Rettungsdienst.

Die steigende Akzeptanz in den letzten Jahren bestätigen diesen Sachverhalt.

LITERATUR :

1. AHNEFELD, F.W.: Der Einsatz von Hubschraubern bei der Versorgung von Notfallpatienten, Wehrmed. Mschr. 13 (1969) 329
2. AHNEFELD, F.W., ALLGÖWER, M., FREY, R. u.a. : Möglichkeiten des Helikopters im Rettungswesen. Anästhesiologie und Wiederbelebung, Band 76, Intern. Symposium 3. - 5.10.1972/ Mainz
3. AUER, L.M.: Helikopter - Sekundäreinsätze für neurotraumatologische Notfälle. ADAC: Die Luftrettung, Bericht über den ersten internationalen Luftrettungskongress 16 - 19.9.1980 München. 184.
4. AUER, L.M., HEPPNER, F.: Hubschrauberrettung in der Neurotraumatologie. Österr. Ärztezeitung 35, (1980) 414.
5. BAKER, S.P., O'NEILL, B., HADDON, W. e.a.: The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. J. Trauma 14 (1974), 187
6. BALLMOOS, V.H.: Die Bedeutung des Lufttransportes in der Schweizerischen Bergrettung. Juris-Verlag, Zürich 1971
7. BERNER, W., BRÜGGEMANN, H., SNAKKER, A.: Die Bedeutung des Primäreinsatzes von Rettungshubschraubern für die Prognose Schwerverletzter. ADAC: Die Luftrettung, Bericht über den ersten internationalen Luftrettungskongress 16. - 19.9.1980 München, 126

8. BHATE, H., WEINDL, U.: Erfahrungsbereich über ein Notarzt-system im ländlichen Gebiet. Notfallmedizin 10 (1984), 1629
9. BRÜGGEMANN, H., TSCHERNE, H., BEHRENS, S., POCKINGTON, P.: Der Einsatz von Rettungshubschraubern zur ärztlichen Erstversorgung am Notfallort. Münchn. Med. Wschr. 119/35 (1977), 1121
10. BRÜGGEMANN, H., TSCHERNE, H.: Notfallversorgung durch den Rettungshubschrauberarzt. Kongressbericht Band 1/2. Intern. Kongress für Notfallchirurgie in Zürich 1975. Perimed-Verlag Erlangen.
11. BURGHART, H.: Medizinische Aspekte der Unfallrettung durch Hubschrauber in der BRD. Kongressbericht Band 1/2, Intern. Kongress für Notfallchirurgie in Zürich 1975, Perimed-Verlag Erlangen
12. BURGHART, H.: Rettungshubschrauber - konstruktive Voraussetzungen und Anforderungen an die Ausstattung. Notfallmedizin 3 (1977), 9.
13. CLEVELAND, H.C., BIGELOW, D.B., DRACON, D.: A civilian air emergency service: a report of its development, technical aspects and experience. J. Trauma 16(1976), 452
14. CLEVELAND, H.C., MILLER, J.A.: An air emergency service: the extension of the emergency department. Top. emerg. Med. 1 (1979) 47

15. DANGEL, P.: Die Bedeutung des Lufttransportes von Verwundeten und Kranken im Sanitätsdienst. Juris-Verlag Zürich 1972
16. DAVID, A., BIESING, C.: Einsatz des Rettungshubschraubers bei Intoxikationen. ADAC. Die Luftrettung. Bericht über den 1. Int. Luftrettungskongress 16. - 19.9.1980 München, 132
17. DELL, U., PFENNINGER, E. ROSSI, R., KILIAN, J., LIPPERT, H.D.: Notarzt - Einsatz - Protokoll: für die Dokumentation unerläßlich. Notfallmedizin 10 (1984) 1505
18. DIEHATE SPATZ, H.: Patients with head injuries brought by helicopter. Wien. med. Wschr. 127 (1977) 38
19. ENGELMANN, K.G.: Der Hubschrauber als Rettungsmittel im ärztlichen Dienst. Münch. Med. Wschr. 104 (1962) 1985
20. FISCHER, K.H.: Zur technischen Optimierung von Hubschrauberrettungssystemen. ADAC: Die Luftrettung. Bericht über den 1. Int. Luftrettungskongress 16. - 19.9.1980 München. 206
21. FORSTER, H., WÖRNER, D.: Luftrettung im Gebirge: sicherer und schneller helfen. Notfallmedizin 9 (1983) 110
22. FUNSCH, H.F.: Wings for wounded warriors. JAMA 110 (1967) 391
23. HAID, B.: Das Rettungswesen in Österreich mit besonderer Berücksichtigung der Luftrettung. Münch. Med. Wschr. 114 (1972) 1757

24. HERNANDEZ-RICHTER H.J., GOSESTEN, C., VERHULSDONK, N.: Rescue helicopter as emergency ambulance comparative study on transport and treatment of emergency patients in agglomeration areas. Med. Wetl 28, 7 (1977) 336
25. HIRSCH, W.D.: Die Problematik der außerklinischen Reanimation durch den Notarzt. Notfallmedizin 9 (1983) 2
26. HOCHREIN, W.: Die Qualifikation des Arztes im Rettungsdienst, Notfallmedizin 10 (1984) 161
27. HOFFMANN, U., RENNER, H., WITKE, R.: Ablauf eines rettungsdienstlichen Großeinsatzes - Erfahrungen und Erkenntnisse. Notfallmedizin 10 (1984) 769
28. HUBER, J.: Rettungseinsätze können schneller, reibungsloser und effektiver organisiert werden. Notfallmedizin 10 (1984) 646
29. JENNY, E.: Möglichkeiten, Notwendigkeiten und Grenzen des Hubschraubereinsatzes im Unfallrettungsdienst Zeitschrift für Allgemeinmedizin - Der Landarzt 47 (1971) 1448
30. JENNY, E.: Hubschrauber - Rettungseinsatz im Gebirge - Erfahrungen beim österreichischen Bundesheer. ADAC: Die Luftrettung. Bericht über den 1. Int Luftrettungskongress 16. - 19.9.1980/München 227
31. JENNY, E.: Ärztliche Probleme beim Hubschraubertransport von Schwerverletzten. Österr. Ärztezeitung 26 (1971) 518

32. KAMPFHAMMER, U.: Die Einbeziehung des NAW-Systems und des Helikopters in den Arbeitsunfall. Arb. Med. Soz. Med. Präventivmed. 8,9 (1974) 161
33. KLINGSHIRN, H.: Rechtsgrundlagen der Luftrettung in der BRD ADAC: Die Luftrettung, Bericht über den 1. Int. Luftrettungskongress 16. - 19.9.1980/München 282
34. KOHN, A.W.: Search and rescue service. ADAC: Die Luftrettung, Bericht über den 1. Int. Luftrettungskongress 16. - 19.9.1980/München 80
35. KOLM, H.: Flugrettungswesen in Tirol. Fachgespräche über das Flugrettungswesen in Tirol/Innsbruck, April 77. Hrsg.: Amt der Tiroler Landesregierung.
36. KUGLER, G., BURGHART, H.: Luftrettung: Ergebnisse, Analysen, Entwicklungen. ADAC: Die Luftrettung. Bericht über den 1.Int. Luftrettungskongress 16. - 19.9.1980/München 76
37. LIPPERT, H.D.: Wie lange reanimieren? Notfallmedizin 8 1982, 998
38. MACHENZIE, C.F., SHIN, B., FISHER, R. e.a.: Two years mortality in 760 patients transported by helicopter direct from the accident scene. Am. Surg. 45 (1979) 101
39. MARGREITER, R., FLORA, G.: Drei Jahre Erfahrung im permanenten bergrettungsärztlichen Bereitschaftsdienst Österr. J. für Sportmedizin 4 (1974) 3
40. DE MEDICI, RUDDIERI, G., BIZZARI, A.: Le nuove frontiere al trasporto per via aerea del malato e del traumatizzato grave. Riv. Med. Aer. e. Spaz. Vol. XLIII (1980) 1

41. MENZEL, H.: 10 Jahre Notarztsystem Bonn. Notfallmedizin 9 (1983) 7.
42. MÜHLBAUER, W., STOCK, W.: Prinzipien des Lufttransportes von Schwerbrandverletzten. ADAC: Die Luftrettung. Bericht über den 1. Int. Luftrettungskongress 16. - 19.9.80/München 137
43. MUHR, G.: Notarzteinsatz verlangt optimale Anschlußversorgung Anforderungen an das aufnehmende Krankenhaus. Prakt. Notfallmedizin 1 (Hrsg. G.H. Engelhardt), De Gruyter-Verlag, Berlin New York (1983)
44. NEEL, S.: Helicopter evacuation in Korea. USAF. MED. J. 6 (1955), 691
45. PHLEBS, W., FLORA, G.: Der Hubschrauber beim Rettungsdienst im Hochgebirge. ADAC: Die Luftrettung. Bericht über den 1. Int. Luftrettungskongress 16. - 19.9.1980/München 222
46. PRANDI, F.: Il pronto soccorso aero-medico-chirurgico con ala rotante. Riv. Med. Aer. e. Spaz. 2 (1978) 384
47. RAIBLE, M., ULRICH, C.: Wie werden Verletzungen des Bewegungsapparates am Unfallort versorgt? Notfallmedizin 10 (1984) 168
48. RIEDINGER, G.: Was leistet eine schnelle und qualifizierte Notfallhilfe? Notfallmedizin 9 (1983) 198
49. ROTH, R., STEWART, D., ROGERS, K., CANNON, G.M.: Welche Faktoren beeinflussen die Überlebenschance bei einem Herzstillstand außerhalb der Klinik? Ann. Emerg. Med. 13 (1984) 237

50. ROTH, W.: Der Einfluß einer zentralen Rettungsleitstelle auf die Einsatzeffizienz eines Rettungshubschraubers. ADAC: Die Luftrettung. Bericht über den 1. Int. Luftrettungskongress 16. - 19.9.1980/München 311
51. SCHÄFFER, J., PIEPENBROK, S.: Sekundäreinsätze nie auf die leichte Schulter nehmen! Notfallmedizin 8 (1982) 1157
52. SCHMITZ, J.E., AHNEFELD, F.W.: Verringert frühzeitige Intubation am Unfallort posttraumatische respiratorische Komplikationen? Notfallmedizin 8 (1982) 892
53. SCHMÜLLING, F., SCHUPPAN, H.: Der Notarztwagen in der Großstadt: Einjahresanalyse nach Einsatzzahlen, Schweregrade und Krankheitsbildern. Notfallmedizin 9 (1983) 1071
54. SEFRIN, P., de PAY, A.W.: Frühzeitige Beatmung im Rettungsdienst bei Polytrauma. Notfallmedizin 10 (1984) 231
55. SEFRIN, P., SCHULZ, E., LIPPERT, H.P.: Wann gilt der Tod als bewiesen? (Zur Problematik des Todes im Rettungsdienst) Notfallmedizin 9 (1983) 774
56. SPIER, R., HARLOFF, M.: Rettungshubschrauber und Notarztwagen als verlängerte Arme der Klinik. ADAC: Die Luftrettung. Bericht über den 1. Int. Luftrettungskongress 16. - 19.9.1980 München, 286
57. STOLPE, E.: Les secours aux accidentés du trafic. Conv. Méd. (1983), 2,5
58. STORCH, W.H., BIPPUS, P., HAVY, R., HÖFFGEN, G., NÖTGES, A.: Der akute Herztod als Herausforderung an ein modernes Rettungssystem. Notfallmedizin 11 (1985) 202

59. VARGISH, T., URDANETA, L.F., CRAM, A.C. e.a. An outcome evaluation of emergency helicopter transportation. Presented at the Americ. Soc. of Hospital- Based Emergencia Air Medical Services (ASHBEAMS) meeting in Proceedings of the Sec. Annual ASHBEAMS-Conference, Dec. 6 - 8, 1981, San Diego, 128

60. VORHOLZ, H.J.: Alkohol-Unfälle. ADAC: Mitteilungen der Hauptabteilung Verkehr. Ers. Nr. 03.08/043 vom 18.12.74

61. VORHOLZ, H.J.: Verkehrs- und Unfallentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland 1980 - 1983. "Landesübersicht". ADAC: Verkehr und Unfälle 9 (1984)

62. VORHOLZ, H.J.: Unfälle motorisierter Zweiradbenutzer 1983. ADAC: Mitteilungen der Hauptabteilung Verkehr. Ers. Nr. 03.15/189 vom 18.4.84

63. VORHOLZ, H.J.: Unfälle und Verunglückte der Altersgruppe 15 - 25 Jahre 1983. ADAC: Mitteilungen der Hauptabteilung Verkehr. Ers. Nr. 03.12/1983 vom 9.3.84

64. VORHOLZ, H.J.: Verunglückte Kinder im Straßenverkehr 1983 ADAC: Mitteilungen der Hauptabteilung Verkehr. Ers. Nr. 03.03.1/173 vom 28.11.84

65. VOSSMANN, H.: Verbrennungen, Verbrühungen und Verätzungen. Erstversorgung entscheidet über die Prognose. Notfallmedizin 10 (1984) 1165

66. WAYNE, M.A., MAC DONALD S.C.: Clinical evaluation of the antishock - trouser: prospective study of low pressure inflation. Ann. of Emerg. Med. 12 (1983) 285

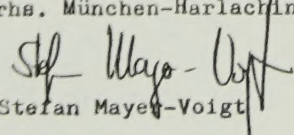
67. WILLIAM, G., BAXT, M.D., PEGGY MOODY, R. N.: The Impact of a Rotorcraft Aeromedical Emergency Care Service on Trauma Mortality. JAMA 10 (1983) Vol. 249/22
68. WISCHHÖFER, E., RATH, H., THIEME, C.H.: Leistungsprofil im Notarztdienst München. Notfallmedizin 8 (1982) 4
69. WOLLINSKY, K.H., SCHÄFFER, J.u.a.: Reanimationsergebnisse - Präzisierung und Bewertung nach einem standardisierten Schema. Notfallmedizin 8(1982) 611
70. ZÄCH, G.A.: Die Bedeutung von fachgerechten Lufttransporten bei Wirbelverletzungen. ADAC: Die Luftrettung. Bericht über den 1. Int. Luftrettungskongress 16. - 19.9.1980/München 140

Stefan Mayer-Voigt
Ebenhauser Str. 7
8021 Icking

L e b e n s l a u f

- 22.6.52 geboren als 1. Kind des Architekten Arnim Mayer-Voigt und seiner Frau Luise Mayer-Voigt, geb. Blaetz.
- Sept. 59 Einschulung in die Volksschule in München 71
- Mai 63 Einschulung in das Klenze-Gymnasium in München.
- Jan. 64 Umschulung in das staatl. Gymnasium Icking
- Mai 72 Abitur am Gymnasium Icking
- Okt. 72 Einschreibung im Fach Chemie an der LMU München
- März 73 Beginn des Zivildienstes in der Klinik Martha-Maria in München 71.
- Juli 74 Praktikum am Heilpädagogischen Centrum Augustinum am Hasenberg in München.
- Okt. 76 Zulassung zum Studium der Humanmedizin an der LMU München.
- März 78 Ärztl. Vorprüfung in München
- Aug. 80 1. Abschnitt der ärztl. Prüfung in München
- Aug. 81 2. Abschnitt der ärztl. Prüfung in München
- Okt. 81 Praktisches Jahr
- Nov. 82 3. Abschnitt der ärztl. Prüfung in München und Approbation
- Jan. 83 Assistenzarzt am Städt. Krankenhaus München-Harlaching (Abtlg. für Unfallchirurgie).
- Aug. 84 Wechsel in das Städt. Krankenhaus München-Bogenhausen (Abtlg. für Plastische und wiederherstellende Chirurgie, Schwerbrandverletzten-Zentrum).
- Juli 85 Wechsel in die 3. Med. Abtlg. am Krhs. München-Harlaching

Icking, den 12.6.85


Stefan Mayer-Voigt

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

1940-1941

